



XC-80

Compensateur d'environnement

Informations légales

Sécurité

Avant d'utiliser le système laser, veuillez consulter le livret de consignes de sécurité relatives au laser.

Dénégation

Renishaw a fait des efforts considérables pour s'assurer que le contenu de ce document soit correct à la date de publication, mais n'offre aucune garantie et n'accepte aucune responsabilité en ce qui concerne son contenu. Renishaw exclut toute responsabilité, quelle qu'elle soit, pour toute inexactitude contenue dans ce document.

Marques de fabrique

RENISHAW et l'emblème de palpeur utilisé dans le logo RENISHAW sont des marques déposées de Renishaw plc au Royaume Uni et dans d'autres pays. **apply innovation** ainsi que les noms et désignations d'autres produits et technologies Renishaw sont des marques déposées de Renishaw plc ou de ses filiales.

Tous les noms de marques et noms de produits utilisés dans ce document sont des marques de commerce, marques de fabrique ou marques déposées de leurs propriétaires respectifs.

Copyright

© 2017 Renishaw plc. Tous droits réservés.

Ce document ne peut en aucun cas être copié ou reproduit intégralement ou en partie, ou transféré sur un autre média ou langage par quelque moyen que ce soit sans l'autorisation préalable écrite de Renishaw.

La publication d'informations contenues dans ce document n'implique en aucun cas une exemption des droits de brevets de Renishaw plc.

Conformité CE

Renishaw plc déclare que le système de Compensateur XC est conforme aux directives, normes et règlements applicables. Une copie de la déclaration de conformité CE intégrale est disponible à l'adresse suivante : www.renishaw.com/XLCE.

Directive WEEE

L'utilisation de ce symbole sur des produits Renishaw et/ou sur la documentation l'accompagnant indique que, pour sa mise au rebut, ce produit ne doit pas être mélangé aux ordures ménagères. Il incombe à l'utilisateur de jeter ce produit à un point de collecte réservé aux déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) afin d'en permettre la réutilisation ou le recyclage. Une mise au rebut correcte de ce produit permettra d'économiser des ressources précieuses et évitera des conséquences néfastes sur l'environnement. Pour en savoir plus à ce sujet, adressez-vous à votre service local de collecte de déchets ou à votre revendeur Renishaw.



Sommaire

Introduction	4	Positionnement des capteurs de matériau	10
Compensation de la longueur d'onde	4	Estimation de la précision de la machine si elle fonctionnait dans un environnement à 20°C	10
Compensation de dilatation thermique des matériaux.....	4	Étalonnage en conformité avec les normes nationales et internationales	10
Face arrière.....	4	Évaluer la précision qu'aurait le système à renvoi de données de la machine s'il était à 20 °C	11
Connexion et configuration du Compensateur XC.....	5	Fabrication de pièces devant être précises à 20°C.....	11
Capteurs d'environnement.....	5	La compensation automatique	12
Symboles de capteurs	6	Cycle de mise à jour du Compensateur XC.....	12
Voyants	6	Compensation de matériau fixe	13
Les voyants des capteurs	6	Caractéristiques	13
Voyants d'état.....	6	Introduction	13
Calibration du Compensateur XC	7	Poids et dimensions	14
Compensation de longueur d'onde	7	Numéros de pièce	14
Positionnement des capteurs d'air	8		
Positionnement du capteur thermique d'air.....	8		
Capteurs d'humidité relative et de pression atmosphérique	8		
Compensation de dilatation thermique des matériaux	8		
Coefficients de dilatation thermique des matériaux	9		



Introduction

Le Compensateur XC est un élément clé dans la précision de mesure de votre système laser. En mesurant très exactement et précisément les conditions ambiantes, il compense la longueur d'onde du faisceau laser en fonction des variations de la température de l'air, de la pression atmosphérique et de l'humidité relative ; éliminant virtuellement les erreurs de mesure résultant de ces variations.



Compensation de la longueur d'onde

La lecture des capteurs du Compensateur XC sont utilisées pour compenser les mesures laser uniquement en mode linéaire. Si la compensation n'est pas effectuée, des variations d'indice de réfraction de l'air peuvent entraîner des erreurs de mesures importantes. Bien qu'il soit possible de saisir manuellement les conditions ambiantes (à l'aide d'instruments portatifs, etc.), l'intérêt d'utiliser le Compensateur XC est que la compensation est effectuée de façon précise et mise à jour automatiquement toutes les sept secondes.

Compensation de dilatation thermique des matériaux

Le Compensateur XC peut également accepter des entrées venant de jusqu'à trois capteurs de matériau, qui mesurent la température de la machine ou du matériau testé. À condition que le coefficient de dilatation thermique approprié du matériau ait été entré dans le logiciel CARTO, les mesures pourront être normalisées à une température machine (matière) de 20 °C.

La compensation environnementale peut s'effectuer de trois façons :

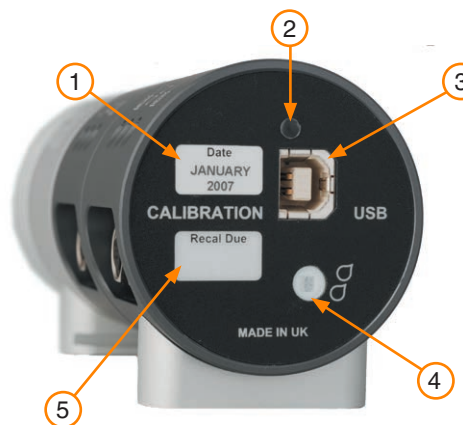
- Compensation environnementale mise à jour automatiquement avec le Compensateur XC.
- Compensation environnementale mise à jour manuellement avec le Compensateur XC.
- Compensation utilisant des données saisies manuellement sans Compensateur XC.

Les caractéristiques complètes du Compensateur XC sont indiquées dans la rubrique [Caractéristiques](#).

Le Compensateur XC est fourni dans le cadre d'un kit qui comprend un câble USB, un capteur thermique d'air et un capteur thermique de matériau.

Face arrière

La face arrière du Compensateur XC comporte les éléments illustrés ci-dessous :



1	Date d'étalonnage
2	LED État
3	Prise USB
4	Capteur d'humidité relative
5	Date d'échéance de l'étalonnage



Connexion et configuration du Compensateur XC

Sur la face arrière du Compensateur XC se trouve une prise USB, utilisée pour connecter le Compensateur XC à un PC par un cordon USB (fourni dans le kit du Compensateur XC). Ceci permet une communication entre le Compensateur XC et le PC, et fournit également l'alimentation au Compensateur XC et aux capteurs.

Remarque : Installez le logiciel CARTO avant de brancher le Compensateur XC sur le PC. L'installation du logiciel permettra de s'assurer que le PC est correctement configuré.

Capteurs d'environnement

Les capteurs de pression atmosphérique et d'humidité relative sont installés à l'intérieur du corps du Compensateur XC. Pour que la précision du Compensateur XC respecte les [spécifications](#) indiquées, il doit être utilisé avec l'axe long dans une orientation horizontale comme illustré. Sans cette précaution, une petite erreur peut intervenir dans les lectures de pression atmosphérique, ce qui réduirait la précision des lectures de mesure compensées.



Remarque : N'obstruez pas le capteur d'humidité relative situé à l'arrière.

Remarque : L'humidité relative est uniquement affichée dans le logiciel lorsque le capteur thermique d'air est connecté au Compensateur XC.



Le capteur thermique de matériau et le capteur thermique d'air illustrés sont des éléments distincts et sont fournis avec des câbles de communication. Chaque câble comporte un connecteur fileté femelle pour le raccorder au capteur et un connecteur fileté mâle pour le raccorder à la prise correspondante sur le côté du Compensateur XC.

Renishaw fournit un capteur thermique de matériau et un capteur thermique d'air en standard avec chaque Compensateur XC. Pour les machines dotées d'axes longs, il est possible de connecter jusqu'à trois capteurs thermiques de matériau au Compensateur XC. Des kits de capteur thermique de matériau supplémentaires peuvent être obtenus en contactant votre distributeur local Renishaw.



Les capteurs thermiques d'air et de matériau sont fournis avec des câbles de 5 m. Ceux-ci peuvent être combinés si nécessaire jusqu'à une longueur maximale de câble de 60 m - ceci permet aux capteurs d'être positionnés à des emplacements spécifiques sur la machine à mesurer. Des câbles et capteurs supplémentaires et de remplacement peuvent être obtenus en contactant votre distributeur local Renishaw.

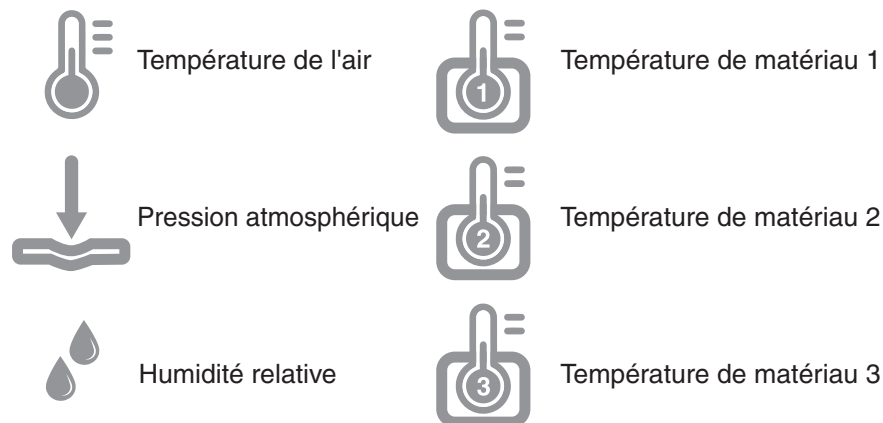


Pour permettre à l'utilisateur d'identifier facilement quel cordon est connecté à quel capteur, les cordons sont fournis avec des étiquettes de noms amovibles. Les câbles doivent être rangés de façon attachée à leurs capteurs ; de la place est prévue à cet effet dans la mallette système.

Les capteurs thermiques contiennent des aimants pour un assemblage sur des surfaces en acier ou en fonte, avec un "trou traversant" permettant une fixation par vis le cas échéant.

Les capteurs thermiques d'air et de matériau ne fonctionnent que s'ils sont reliés aux prises correctes sur le compensateur XC. Des symboles correspondant aux différents types de capteur sont marqués sur le côté du Compensateur XC. Le capteur thermique d'air doit être connecté à la prise possédant le symbole de température d'air ci-dessous. Les capteurs thermiques de matériau peuvent être connectés à n'importe quelle prise marquée avec un symbole de température matière.

Symboles de capteurs



Les symboles des capteurs thermiques d'air et de matériau sont également marqués sur le côté des capteurs eux-mêmes.



Remarque : Il n'y a pas de prise pour la pression atmosphérique et l'humidité relative, car ces capteurs sont intégrés dans le corps du Compensateur XC.

Voyants

Les voyants des capteurs

Six Leds situées sur le côté du compensateur XC sous les symboles de capteurs correspondent à la pression atmosphérique, à l'humidité relative, à la température de l'air et à trois capteurs thermiques de matériau. La couleur de la Led indique quand une mesure est prise par le capteur et, par la suite, la validité de cette lecture.

Le compensateur XC interroge chaque capteur tour à tour toutes les sept secondes dans un cycle continu. Lorsque chaque capteur est interrogé, le voyant correspondant devient orange. À la réception d'une lecture valide de la part du capteur, le voyant devient vert. Si le capteur n'est pas connecté ou s'il a un défaut, le voyant devient rouge. Les valeurs utilisées pour la compensation de la longueur d'onde sont mises à jour après chaque lecture du capteur (toutes les 7 secondes).

Voyants d'état

Sur la face arrière du Compensateur XC se situe un voyant d'état. Ce voyant s'allume en rouge lorsque l'alimentation est reliée au système (c'est-à-dire lorsqu'elle est connectée à l'ordinateur par un câble USB), puis il devient vert lorsque tout est prêt pour commencer les mesures.



Calibration du Compensateur XC

Pour maintenir la précision spécifiée du système de calibration Renishaw, nous vous recommandons de calibrer une fois par an le Compensateur XC et ses capteurs. Une calibration plus fréquente est conseillée pour les unités utilisées dans des conditions d'environnement extrêmes ou lorsqu'une anomalie est soupçonnée. Les exigences de vos programmes d'assurance qualité ou des diverses réglementations nationales/locales peuvent imposer des recalibrations plus fréquentes. Sur la face arrière du Compensateur XC, un espace est prévu pour indiquer la date d'échéance de la recalibration. Pendant leur stockage, transport et utilisation, le Compensateur XC et ses capteurs ne doivent pas être soumis à des chocs excessifs, ni à des vibrations ou niveaux extrêmes de température, de pression ou d'humidité (voir [Caractéristiques](#)), car ces facteurs risqueraient d'invalider leur calibration.

Les calculs d'incertitude d'étalonnage ont été effectués conformément au document EA-4/02 "European co-operation for Accreditation" (Coopération européenne pour l'agrément).

Tous les étalonnages sont inclus dans le champ d'application du système d'assurance qualité EN ISO 9001:2000 de Renishaw. Le système est vérifié et certifié par un organisme accrédité UKAS. L'agrément UKAS est reconnu dans de nombreux pays par les organismes homologues.

Pour plus de détails sur la procédure d'étalonnage, reportez-vous aux certificats d'étalonnage fournis avec votre système ou rendez-vous sur www.renishaw.com/certificates

Les erreurs et les incertitudes associées à une normalisation des lectures à une température matière de 20°C ne sont pas incluses dans la précision du système. Ces erreurs et incertitudes dépendront non seulement du capteur thermique de matériau dans la limite des spécifications (comme en témoigne un certificat récent de Renishaw), mais aussi de l'exactitude de la valeur du coefficient de dilatation entré dans le logiciel de calibration, du différentiel de température par rapport à 20°C et du positionnement correct des capteurs.


Renishaw propose un service complet de réparation et de recalibration pour les unités de compensation d'environnement XC et pour leurs capteurs à son usine en Grande-Bretagne. Des ré-étalonnages comparatifs du système laser XL sont disponibles dans les filiales de Renishaw aux États-Unis, en Allemagne et en Chine. Pour plus de détails, consultez votre revendeur local Renishaw ou notre site Internet Renishaw.com.

Compensation de longueur d'onde

La précision des mesures de positions linéaires dépend de celle avec laquelle la longueur d'onde du faisceau laser est connue. Ce facteur est déterminé non seulement par la qualité de stabilisation du laser, mais aussi par les paramètres ambiants. En particulier, les valeurs de température de l'air, de pression atmosphérique et d'humidité relative vont affecter la longueur d'onde (dans l'air) du faisceau laser.

Si la variation de longueur d'onde n'est pas compensée, les erreurs de mesure laser linéaire peuvent atteindre 50 ppm. Même dans une pièce à température contrôlée, la variation au jour le jour de la pression atmosphérique peut causer des changements de longueur d'onde de plus de 20 ppm. Comme ordre d'idée, une erreur d'environ 1 ppm sera induite pour chacun des changements suivants dans les conditions ambiantes :

Température de l'air	1 °C
Pression atmosphérique	3,3 mbar (0,098 in Hg)
Humidité relative (à 20 °C)	50%
Humidité relative (à 40 °C)	30%

 **Remarque :** Ces valeurs sont les plus défavorables ; elles ne sont pas entièrement indépendantes des valeurs d'autres paramètres.

Ces erreurs peuvent être réduites en utilisant un compensateur XC.

Le Compensateur XC mesure la température de l'air, la pression et l'humidité, puis calcule l'indice de réfraction de l'air (et donc la longueur d'onde laser) en utilisant l'équation Edlén. La lecture laser est ensuite alors ajustée en compensation des variations de la longueur d'onde du laser. L'avantage d'un système automatique est qu'aucune intervention de l'utilisateur n'est requise et que la compensation est mise à jour fréquemment.



La compensation de longueur d'onde s'applique uniquement aux mesures linéaires. Pour les autres mesures (angle, planéité, linéarité, etc.), les influences environnementales sont nettement moins significatives, car les changements environnementaux affectent à la fois la mesure et les faisceaux de référence à un degré similaire.

Positionnement des capteurs d'air

Positionnement du capteur thermique d'air



ATTENTION

Pour assurer une stabilisation thermique, le capteur thermique d'air doit être dans l'environnement de mesure jusqu'à 15 minutes avant de commencer la mesure.

Le capteur thermique d'air doit être positionné le plus près possible du trajet de mesure du faisceau laser et à peu près à mi-chemin sur l'axe de déplacement. Évitez de placer les capteurs à proximité de sources de chaleur localisées, comme par exemple des moteurs, ou dans des courants d'air froid.

Lors de la mesure d'axes longs, vérifiez la présence d'écart de fluctuations de la température de l'air. Si la température de l'air varie de plus de 1°C le long de l'axe, utilisez un ventilateur pour faire circuler l'air. (Cela est particulièrement important sur les axes verticaux longs où les écarts de fluctuations de la température de l'air sont plus probables). Évitez d'acheminer des câbles de signal de capteur à proximité de sources de grandes interférences électriques telles que des moteurs linéaires ou à haute puissance.

Pour faciliter le montage, les capteurs thermiques d'air possèdent un « trou traversant » qui leur permet d'être vissé à une surface.

Capteurs d'humidité relative et de pression atmosphérique

Les capteurs d'humidité et de pression sont montés à l'intérieur du Compensateur XC. En général, il n'est pas nécessaire de mesurer la pression atmosphérique ou l'humidité relative dans le voisinage immédiat de la trajectoire du faisceau. C'est parce que de grandes variations dans la pression et l'humidité sont nécessaires pour donner une erreur de mesure significative et il ne devrait pas y avoir de variation importante, ni de l'une ni de l'autre, dans l'ensemble de la zone de travail. Toutefois, le capteur d'humidité relative doit être positionné loin des sources de chaleur ou de courant d'air.

Il est important de veiller à ce le capteur d'humidité ne soit pas obstrué lors du montage.

Lors de l'étalonnage d'axes verticaux de plus de 10 mètres de long, il est également recommandé de placer le capteur de pression à mi-chemin de l'axe de course.

Compensation de dilatation thermique des matériaux

La température de référence internationale utilisée par la communauté de métrologie est de 20°C. Les machines-outils et MMT sont normalement étalonnés par rapport à cette température. Dans un environnement d'usine normal où une régulation précise de la température n'est pas toujours possible, la machine ne sera pas à cette température. Étant donné que la plupart des machines se dilatent ou se contractent sous l'effet de la température, ces facteurs risquent d'entraîner des erreurs dans la calibration.

Pour éviter cette erreur de calibration, le logiciel de mesure linéaire comporte une correction mathématique appelée « compensation de dilatation thermique » ou « normalisation » qui est appliquée aux lectures laser linéaires. Le logiciel normalise les mesures en utilisant le coefficient de dilatation qui doit être saisi manuellement, et une température machine moyenne mesurée par le Compensateur XC. L'objectif de cette correction est d'obtenir une estimation des résultats que donnerait la calibration laser de la machine si cette opération était effectuée à 20°C.



Coefficients de dilatation thermique des matériaux

Le degré de dilatation ou de rétractation de la plupart des matériaux suite à un changement de température est très faible. Pour cette raison, le coefficient de dilatation thermique est spécifié sur les pièces en million par degré C (ppm/°C). Ces coefficients spécifient la force de dilatation ou de rétractation du matériau pour chaque degré de plus ou de moins dans la température du matériau. Par exemple, supposons que le coefficient de dilatation thermique soit de +11 ppm/°C. Cela signifie que pour chaque degré d'augmentation de la température du matériau, il y aura une dilatation matérielle de 11 ppm, ce qui équivaut à 11 micromètres par mètre de matériau.

Une compensation incorrecte pour la dilatation thermique du matériau est l'une des principales sources d'erreur dans les mesures laser de distances linéaires dans des environnements à des températures non contrôlées. C'est parce que les coefficients de dilatation de la plupart des matériaux d'ingénierie sont relativement grands par rapport aux coefficients associés aux erreurs de compensation de la longueur d'onde et les erreurs d'alignement du faisceau laser.

La mesure normalisée présentera une erreur relative à la précision de mesure du capteur thermique de matériau. L'ampleur de cette erreur dépend du coefficient de dilatation thermique de la machine en cours de test. Le capteur thermique de matériau a une précision de $\pm 0,1$ °C. Par conséquent si la machine testée a un coefficient de dilatation thermique de 10 ppm/°C, l'erreur de normalisation de la mesure est de ± 1 ppm. Cela s'ajoute à la précision de mesure système (0,5 ppm) quand on utilise le Compensateur XC.

Toutefois, étant donné que les deux erreurs ne sont pas corrélées, leur effet combiné sera la racine carrée de la somme de leurs carrés et non leur somme arithmétique. Ainsi, pour l'exemple ci-dessus, la précision de mesure normalisée sera de $\pm 1,2$ ppm pour les systèmes de compensateur XC et laser.

Des erreurs de mesures supplémentaires se produisent quand on saisit un coefficient de dilatation thermique incorrect dans le logiciel. Comme les coefficients de dilatation thermique des différentes machines peuvent varier de 10 ppm/°C ou plus, il faut veiller à entrer les valeurs correctes. Si nécessaire, demandez l'avis du fabricant de la machine.

Le coefficient de dilatation du système à renvoi de données de la machine est normalement entré dans le logiciel, sauf si vous estimez la précision des pièces usinées lors du retour à 20°C. Le tableau ci-dessous indique les coefficients de dilatation types pour différents matériaux utilisés dans la construction de machines et de leurs systèmes à renvoi de données sur la position.

Remarque : Étant donné que les coefficients de dilatation du matériau peuvent varier en fonction de la composition et du traitement des matériaux, ces valeurs servent de référence uniquement et ne doivent être utilisées qu'en l'absence de données du fabricant.

Matériau	Application	Coefficient de dilatation
		ppm/°C
Fer/acier	Vis à billes, entraînements à crémaillère, éléments structurels de la machine	11.7
Alliage aluminium	Structures légères de machine MMT	22
Verre	Codeurs linéaires à règle de verre	8
Granite	Tables et structures de machine	8
Béton	Fondations de la machine	11
Invar	Structures/codeurs à dilatation faible	< 2
Verre thermiquement stable	Structures/codeurs à dilatation zéro	< 0,2



Lorsque vous essayez d'identifier le coefficient de dilatation, soyez particulièrement prudent en présence de deux matériaux avec différents coefficients attachés ensemble. Par exemple, dans le cas d'un système à renvoi de données à dents et crémaillère, le coefficient de dilatation peut être plus proche de celui du rail en fer forgé sur lequel la crémaillère est fixée. Dans le cas de grandes machines sur portiques avec des rails montés au sol, le coefficient de dilatation du rail peut être réduit par l'action de retenue des fondations en béton. En outre, de nombreuses règles modernes sont composées d'un certain nombre de matériaux différents, par ex. une règle en verre peut être collée sur un longeron en aluminium, monté à son tour sur une partie d'une machine en fonte. Dans de tels cas, la sélection du coefficient approprié peut s'avérer difficile. Vous devez demander l'avis du fabricant de la règle et/ou de la machine sur laquelle il est utilisé.

Positionnement des capteurs de matériau



ATTENTION

Pour assurer une stabilisation thermique, le capteur thermique de matériau doit être fixé au matériau pendant 25 minutes avant de commencer la mesure.

Lors du positionnement des capteurs thermiques de matériau, la première étape consiste à décider de votre principal objectif pour effectuer la compensation de dilatation du matériau. C'est généralement l'un des quatre objectifs possibles.

1. Pour estimer la précision de positionnement linéaire qui serait obtenue si la machine fonctionnait dans un environnement ambiant de 20°C. C'est souvent l'objectif lors de la fabrication, la réception, la mise en service ou le ré-étalonnage de la machine, et dans la plupart des cas, c'est la même que celle définie par les normes d'acceptation de machine nationales ou internationales.
2. Pour exécuter un étalonnage conformément à une norme d'acceptation de machine nationale ou internationale.

3. Pour estimer la précision linéaire pouvant être réalisée par le système à renvoi de données de la machine si celui-ci était à une température de 20°C. Cela est utile pour diagnostiquer des défauts dans le système à renvoi de données.
4. Pour estimer l'exactitude des pièces que la machine produira lorsque ces pièces retournent à 20°C pour le contrôle. Cet objectif est particulièrement important dans la production de pièces non-ferreuses précises en ateliers à température non-contrôlée, où le renvoi de données de la machine et les coefficients de dilatation de pièce diffèrent sensiblement.

Les différences entre ces objectifs sont souvent importantes, particulièrement si le système à renvoi de données de position de la machine devient chaud pendant le fonctionnement de la machine (par exemple pour une vis à billes), ou si le coefficient de dilatation de la pièce est significativement différent de celui du système à renvoi de données de position, par exemple pour une pièce en aluminium avec des codeurs linéaires à règle de verre.

Le capteur thermique de matériau du Compensateur XC dispose d'une solide base aimantée assurant son 'serrage' à la machine à tester. Assurez-vous d'un bon contact thermique entre le capteur thermique de matériau et le matériau mesuré.

Estimation de la précision de la machine si elle fonctionnait dans un environnement à 20°C

Pour évaluer la précision de la machine si elle fonctionnait dans un environnement à 20°C, le ou les capteurs thermiques de matériau doivent être placés sur la table de la machine ou sur une autre partie massive de la structure de la machine NON proche de toutes sources de chaleur tels que des moteurs, boîtes de vitesses, carters de roulement, échappements, etc. Le coefficient de dilatation du matériau doit être défini comme celui du système à renvoi de données.

Étalonnage en conformité avec les normes nationales et internationales

Pour étalonner la précision de la machine conformément à une norme nationale ou internationale, la procédure définie dans la norme doit être suivie. Cela doit couvrir : où placer le capteur de matériau, quel coefficient de dilatation utiliser



et quel cycle de préchauffage de la machine effectuer. Si un essai de dérive thermique est défini dans la norme, il doit également être inclus.

Si les températures de l'air et de la machine sont sensiblement différentes, alors il est également probable qu'il existe d'importantes variations de température entre la surface du matériau et les températures centrales. Dans ces circonstances, un soin doit être pris pour positionner les capteurs thermiques de matériau à l'endroit où ils vont mesurer la température centrale. La température peut être mesurée à un certain nombre de points à l'aide de jusqu'à trois capteurs de matériau et le facteur de compensation appliqué sera basé sur une valeur moyenne.

Il s'agit d'une idée aussi fautive que répandue que les capteurs de matériau doivent toujours être placés sur la vis à billes ou sur le système à renvoi de données. Ce n'est pas toujours le cas, comme l'illustre l'exemple ci-après.

Exemple :

Supposons qu'une machine soit en train d'être calibrée dans un atelier à 25°C, et à cause de la chaleur générée par le fonctionnement de la machine, la vis à billes est 5°C plus chaude, à 30°C. Si les capteurs de matériau sont placés sur (ou très près) de la vis à billes, les lectures laser seront compensées pour estimer les lectures qui auraient été obtenues si la vis à billes fonctionnait à 20°C. Toutefois, si la machine fonctionnait dans un environnement à 20°C, la vis à billes ne serait PAS à 20°C.

La chaleur produite par le fonctionnement de la vis et du moteur serait toujours là, de sorte que la température de la vis à billes serait encore d'environ 5°C plus chaude que celle ambiante (25°C). Mettre le(s) capteur(s) de matériau sur la vis à billes aboutirait donc à une surcompensation. Il est préférable de placer le(s) capteur(s) sur une partie massive de la machine pour donner une lecture de température liée à la température ambiante moyenne autour de la machine au cours des dernières heures.

Évaluer la précision qu'aurait le système à renvoi de données de la machine s'il était à 20 °C

Cette procédure est souvent utilisée à des fins de diagnostic. Peut-être l'échec d'étalonnage de la machine avec l'objectif 1 ou 2, et la précision du système à renvoi de données à 20 °C qui a maintenant besoin d'être contrôlé. Pour atteindre cet objectif, le faisceau laser doit être aligné aussi près de l'axe du système à renvoi de données que possible (afin de minimiser toute erreur de décalage d'Abbé).

Le ou les capteurs thermiques de matériau doivent être placés sur le (ou très proche du) système à renvoi de données et le coefficient de dilatation doit être réglé sur celui du système à renvoi de données. La température peut être mesurée à un certain nombre de points à l'aide de jusqu'à trois capteurs de matériau.

Fabrication de pièces devant être précises à 20°C

Si une machine-outil est toujours utilisée pour usiner des matériaux de pièce ayant un coefficient de dilatation significativement différent de ceux du système à renvoi de données, notamment pour les alliages d'aluminium, le carbone composites, la céramique, etc., il peut être avantageux d'utiliser le coefficient de dilatation de la pièce à usiner et non pas celui du système à renvoi de données de la machine. Bien que cela ne donnera pas un étalonnage qui représente la performance de la machine à 20°C, cela peut améliorer la précision des pièces lorsqu'elles retournent à 20°C pour la mesure.

Le ou les capteurs thermiques de matériau doivent être situés de façon à mesurer une température similaire à celle attendue par la pièce à usiner. C'est souvent sur la table de la machine, mais d'autres facteurs tels que le type de système de refroidissement employé et les taux d'enlèvement de métal peuvent être à considérer. Il faut également veiller à effectuer ce type d'étalonnage dans des conditions types, et il ne peut être vraiment efficace que si la température et les coefficients de dilatation des diverses pièces à usiner sont relativement cohérents.



La compensation automatique

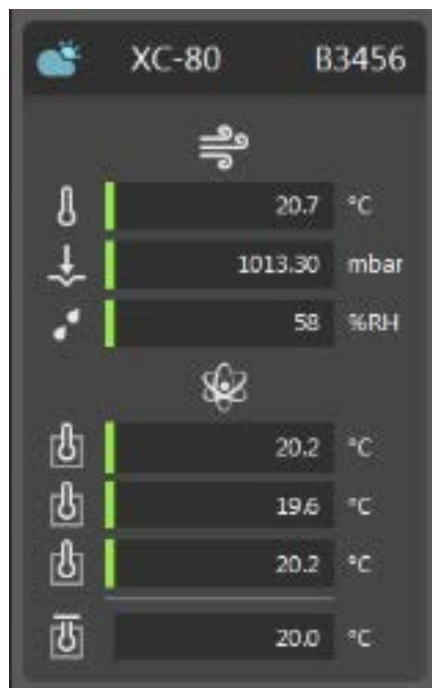
La compensation d'environnement automatique emploie le Compensateur XC pour compenser la longueur d'onde et compenser la dilatation thermique du matériau. Si la calibration est effectuée dans un environnement où les conditions atmosphériques sont susceptibles de varier au cours du test, une compensation automatique est vivement recommandée.

Pour effectuer une compensation automatique, branchez d'abord les capteurs thermiques de matériau et d'air dans les prises adéquates sur le côté du Compensateur XC. Consultez la rubrique Capteurs d'environnement pour plus de détails à ce sujet. Ensuite, connectez le Compensateur XC au PC en utilisant le câble USB fourni.

Dans Capture, le tableau de contrôle de dispositif XC indiquera que le Compensateur XC est disponible. Une compensation environnementale est maintenant effectuée automatiquement.

Avec une mise à jour toutes les sept secondes, les lectures du Compensateur XC permettent de compenser les lectures laser en conséquence. Consultez la rubrique Cycle de mise à jour du Compensateur XC pour plus de détails à ce sujet.

Pour définir la valeur par défaut des unités environnementales utilisées, sélectionnez 'Plus', 'Paramètres', puis 'Unités environnementales'.



ATTENTION

Avant de commencer toute procédure d'étalonnage :

Assurez-vous que la machine à calibrer a été exercée suffisamment pour réchauffer le lecteur et la règle de l'axe à calibrer.

Assurez-vous que la valeur correcte a été entrée pour le coefficient de dilatation thermique en ajustant le paramètre de compensation de dilatation matérielle.

Cycle de mise à jour du Compensateur XC

Toutes les sept secondes, une lecture est effectuée sur l'un des six capteurs environnementaux et transmise au PC. Avec cette lecture, le facteur de compensation environnementale est mis à jour. L'ordre dans lequel les lectures du capteur environnemental sont prises est le suivant : température de l'air, humidité relative, pression atmosphérique, puis les trois capteurs thermiques de matériau.



Compensation de matériau fixe

Certaines applications machine peuvent nécessiter que l'utilisateur entre une valeur de température de matériau fixe pour la compensation. En l'occurrence, une machine dotée d'un ou de plusieurs capteurs de matériau intégrés et un système de refroidissement pour maintenir le banc à une température contrôlée.

Pour utiliser une température de matériau fixe, allez dans 'Machine' sous l'onglet 'Définir' de Capture, puis sélectionnez 'Température de matériau fixe'. L'utilisateur peut saisir la valeur de température fixe ici.

Caractéristiques

Introduction

Cette rubrique, associée avec la rubrique sur les poids et dimensions, récapitule les caractéristiques physiques et opérationnelles des diverses composantes du système.

Renishaw se réserve le droit, dans le cadre de sa politique d'amélioration permanente des produits, de modifier l'aspect ou les spécifications du produit sans préavis.

Stockage du système	
Température de stockage	-25 °C – 70 °C
Humidité de stockage	0%– 95 % sans condensation
Pression de stockage	10 à 1200 mbar

Capteurs et unité de compensation environnementale XC	
Plage de mesure du capteur thermique d'air	0 °C – 40 °C
Précision de mesure du capteur thermique d'air	± 0,2 °C
Plage de mesure du capteur de pression atmosphérique	650 à 1150 mbar
Précision de mesure du capteur de pression atmosphérique	± 1,0 mbar#
Plage de mesure du capteur d'humidité relative	0%– 95 % (sans condensation)
Précision de mesure du capteur d'humidité relative	±6%
Précision de compensation de longueur d'onde	± 0,5 ppm †*
Plage de mesure du capteur thermique de matériau	0 °C – 55 °C
Précision de mesure du capteur thermique de matériau	± 0,1 °C
Intervalle de mise à jour de la compensation automatique	7 secondes
Intervalle de mise à jour de capteur individuel	42 secondes
Période d'étalonnage recommandée	12 mois
Sorties	Conforme USB 2
Alimentation	Alimenté par USB Consommation maximale = 100 mA
# Compensateur XC dans une orientation horizontale	
† Remarque : Les valeurs de précision ne comprennent pas les erreurs associées à la normalisation des lectures à une température du matériau de 20°C.	
* k=2 (95 % de confiance) EA-4/02, ISO	



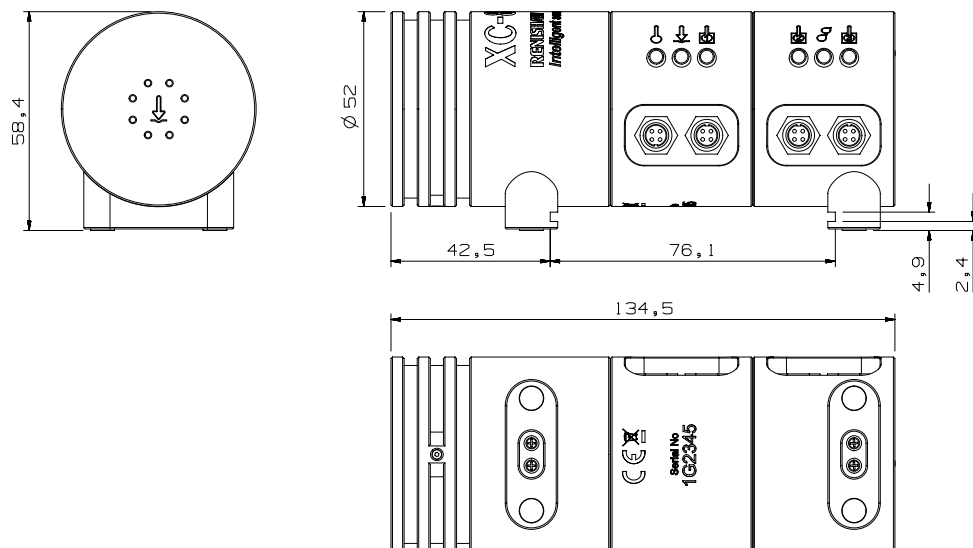
Poids et dimensions

Unité de compensation environnementale XC (dimensions en mm)

Description	Poids
Compensateur XC-80	490 g
Capteur thermique d'air	48 g
Capteur thermique de matériau	45 g

Numéros de pièce

Référence	Comprend	Référence
A-9908-0510 Kit de Compensateur XC-80	Compensateur XC-80	S/O
	Capteur thermique de matériau et câble	A-9908-0879
	Capteur thermique d'air et câble	A-9908-0879
	Plaques de montage XC	A-9908-0892
	Cordon USB	A-9908-0286



Renishaw S.A.S

15 rue Albert Einstein,
Champs sur Marne, 77447,
Marne la Vallée, Cedex 2, France

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

**Pour nous contacter dans le monde:
www.renishaw.fr/contacter**



F - 9908 - 0080 - 01