

Compensateur d'environnement XC-80





Sommaire

Informations légales	3	Compensation de dilatation thermique des matériaux	13
Introduction.	6	Coefficients de dilatation thermique des matériaux	13
Compensation de longueur d'onde	6	Positionnement des capteurs de matériau	15
Compensation de dilatation thermique des matériaux	6	Estimation de la précision de la machine si elle fonctionnait dans un environnement à 20 °C	15
Face arrière	7	Étalonnage en conformité avec les normes nationales et internationales	16
Connexion et configuration du Compensateur XC	7	Évaluer la précision qu'aurait le système à renvoi de données de la machine s'il était à 20 °C	17
Capteurs d'environnement	7	Fabrication de pièces devant être précises à 20 °C	17
Symboles de capteurs	9	Compensation automatique d'environnement	18
LED.	9	Cycle de mise à jour du Compensateur XC	18
LED des capteurs.	9	Compensation de matériau fixe	19
LED d'état.	9	Caractéristiques	20
Calibration du Compensateur XC	10	Introduction.	20
Compensation de longueur d'onde	11	Poids et dimensions	21
Positionnement des capteurs d'air	12	Numéros de pièce	21
Positionnement du capteur thermique d'air	12		
Capteurs d'humidité relative et de pression atmosphérique	12		



Informations légales

Sécurité

Avant d'utiliser le système laser XL ou XM, consultez le livret de consignes de sécurité relatives au laser approprié : pour le laser XL, cf. référence Renishaw M-9908-0363 et pour le laser XM, cf. référence Renishaw M-9921-0202.

Déclaration de conformité UE et UKCA

Renishaw plc déclare par la présente que le compensateur d'environnement XC-80 est conforme aux critères essentiels et autres dispositions pertinentes des règlements suivants :

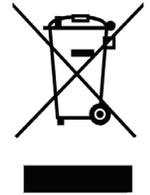
- les directives européennes applicables
- les textes réglementaires correspondants en vertu du droit du Royaume-Uni



Le texte complet de la déclaration de conformité est disponible ici : www.renishaw.com/XLCE

Élimination des déchets d'équipements électriques et électroniques

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 mettre ce produit au rebut 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.





Réglementation pour les États-Unis et le Canada

Déclaration de conformité FCC

47 CFR Section 15.19

Ce dispositif est conforme à la partie 15 de la réglementation FCC.

L'exploitation est soumise aux deux conditions suivantes :

1. Ce dispositif ne doit pas provoquer de parasites préjudiciables, et
2. Ce matériel doit accepter toute interférence reçue, y compris celle susceptible de provoquer un fonctionnement intempestif.

47 CFR Section 15.21

Attention : l'utilisateur doit savoir que tout changement ou modification de l'équipement n'ayant pas fait l'objet d'une approbation par Renishaw plc ou un représentant agréé pourrait annuler le droit d'utilisation de l'équipement par l'opérateur.

47 CFR Section 15.27

Cette unité a été testée avec des câbles blindés sur les dispositifs périphériques. Des câbles blindés doivent être utilisés avec cette unité pour assurer sa conformité.

47 CFR Section 15.105

Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux tolérances visant les dispositifs numériques de Classe A, conformément aux règlements du FCC, partie 15. Ces tolérances ont pour but d'offrir une protection raisonnable contre les parasites susceptibles d'être causés par cet équipement lorsqu'il est exploité en environnement commercial. Ce matériel produit, utilise et peut rayonner de l'énergie radiofréquence et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément au manuel d'instruction, il peut causer des parasites dans les radiocommunications. L'emploi de cet équipement en zone résidentielle est susceptible de créer des parasites préjudiciables dont la correction devra être assumée à vos frais.

Canada – ICES

This ISM device complies with CAN ICES-003(A)/ NMB-003(A).

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



Informations sur les matériaux d'emballage

Composant de l'emballage	Matériau	Code 94/62/EC	Numéro 94/62/EC
Carton externe	Carton - 70 % de matières recyclées	PAP	20
Carton interne	Carton - 70 % de matières recyclées	PAP	20
Inserts	Polyuréthane	PU	7
Sacs	Polyéthylène basse densité	LDPE	4

Règlement REACH

Les informations requises aux termes de l'Article 33(1) de la Règlementation CE N° 1907/2006 (« REACH », Enregistrement, Évaluation et Autorisation des substances Chimiques) concernant des produits contenant des substances extrêmement préoccupantes (Substances of Very High Concern – SVHC) sont disponibles sur le site www.renishaw.fr/REACH

RoHS en Chine

Pour en savoir plus sur RoHS en Chine, rendez-vous sur : www.renishaw.fr/calcompliance



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 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 (par exemple à l'aide d'instruments portatifs), l'intérêt d'utiliser le Compensateur XC est que la compensation est effectuée de façon précise et est mise à jour automatiquement toutes les 7 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 peuvent 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 :



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. N'obstruez pas le capteur d'humidité relative situé à l'arrière. Le non-respect de ces recommandations pourrait engendrer une petite erreur dans les lectures de pression atmosphérique, ce qui réduirait la précision des lectures de mesure compensées.



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

Système	Opération
Compensation	Caractéristiques



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 bureau 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. Les capteurs peuvent ainsi 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 bureau local Renishaw.

Les câbles sont fournis avec des étiquettes de noms amovibles qui permettent d'identifier facilement le câble qui est connecté à un capteur donné. Les câbles doivent être rangés attachés 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.



Température de l'air



Température de matériau 1



Pression atmosphérique



Température de matériau 2



Humidité relative



Température de matériau 3

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.

LED

LED des capteurs

Six LED 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 7 secondes en cycle continu. Lorsque chaque capteur est interrogé, la LED correspondante devient orange. À la réception d'une lecture valide de la part du capteur, la LED devient verte. Si le capteur n'est pas connecté ou s'il a un défaut, la LED 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).

LED d'état

Sur la face arrière du Compensateur XC se situe une LED d'état. Cette LED s'allume en rouge lorsque l'alimentation est reliée au système (lorsqu'elle est connectée à l'ordinateur par un câble USB), puis en 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.

ATTENTION : 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 pendant leur stockage, leur transport et leur utilisation (**voir spécifications à la page 18**), car ces facteurs risqueraient d'invalider la 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 la normalisation des lectures à une température matière de 20 °C ne sont pas incluses dans la précision du système. Ces erreurs et incertitudes dépendent du capteur thermique de matériau dans la limite des spécifications (comme en témoigne un certificat récent de Renishaw), 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, contactez votre bureau local Renishaw ou rendez-vous sur www.renishaw.fr.



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 par la qualité de la stabilisation du laser et 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 Edlen. 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 (par exemple angle, planéité et linéarité), les influences environnementales sont nettement moins significatives, car les changements environnementaux affectent à la fois le faisceau de mesure et le faisceau de référence à un degré similaire.

Système	Opération
Compensation	Caractéristiques



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, 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 vissés 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 m 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. Étant donné que la plupart des machines se dilatent ou se contractent sous l'effet de la température, un environnement d'usine normal où la température précise de la machine ne peut être garantie peut engendrer des erreurs de 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. La correction estime les résultats que donnerait la calibration laser de la machine si cette opération était effectuée à précisément 20 °C.

Coefficients de dilatation thermique des matériaux

Le degré de dilatation ou de rétraction de la plupart des matériaux à la suite d'une variation 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 rétraction du matériau pour chaque degré de plus ou de moins dans la température du matériau. Par exemple, un coefficient de dilatation thermique de 11 ppm/°C signifie que pour chaque degré d'augmentation de température du matériau, il se produit une dilatation matérielle de 11 ppm, équivalant à 11 micromètres (0,000011 m) 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. 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 ayant une précision de $\pm 0,1$ °C, 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.

Système	Opération
Compensation	Caractéristiques



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.

Lorsque vous identifiez 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 exemple 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. Demandez l'avis du fabricant de la règle et/ou de la machine sur laquelle il est utilisé.

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
Granit	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



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, commencez par décider du 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. Ceci est particulièrement important dans la production de pièces non-ferreuses précises en environnements 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

Placez le ou les capteurs thermiques de matériau 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 (par exemple moteurs, boîtes de vitesses, carters de roulement, échappements). Définissez le coefficient de dilatation du matériau comme celui du système à renvoi de données.



Étalonnage en conformité avec les normes nationales et internationales

Consultez la procédure définie dans la norme choisie pour plus d'informations sur le positionnement du capteur de matériau, sur le coefficient de dilatation requis et sur le cycle de préchauffage requis de la machine. Si un essai de dérive thermique est défini dans la norme, il doit être inclus.

Si les températures de l'air et de la machine sont sensiblement différentes, il est 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 n'est pas toujours nécessaire de positionner les capteurs de matériau sur la vis à billes ou sur le système à renvoi de données.

Exemple :

Si les capteurs de matériau sont placés sur une vis à billes (ou très près de celle-ci), les lectures laser seront compensées en partant du principe que la température de fonctionnement de la vis à billes est de 20 °C. Toutefois, même si l'environnement de fonctionnement de la machine est de 20 °C, la température de fonctionnement réelle de la vis à billes sera supérieure à 20 °C en raison de la chaleur générée par le fonctionnement de la machine.

Par exemple, si une machine est calibrée dans un environnement à 25 °C, la vis à billes sera 5 °C plus chaude que l'air ambiant (30 °C) à cause de la chaleur générée par le fonctionnement de la vis et du moteur. Le positionnement du ou des capteurs de matériau sur la vis à billes aboutirait dans cette situation à une surcompensation.

Placez le ou les capteurs sur une partie massive de la machine pour garantir une lecture de température liée à la température ambiante moyenne autour de la machine au cours des dernières heures.

Système	Opération
Compensation	Caractéristiques



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, par exemple si l'étalonnage de la machine a échoué à atteindre l'objectif 1 ou 2 ou si la précision du système à renvoi de données à 20 °C a besoin d'être contrôlé. 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 système à renvoi de données (ou très près de celui-ci) 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 (par exemple pour les alliages d'aluminium, les composites de carbone et la céramique), 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 positionnés 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.

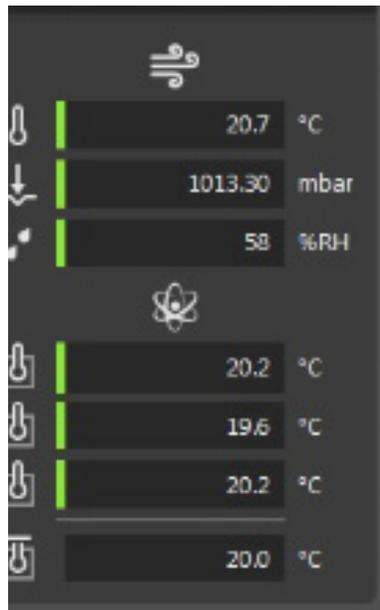


Compensation automatique d'environnement

La compensation automatique d'environnement combine une compensation de longueur d'onde laser et une compensation de dilatation thermique des matériaux. Si la calibration est effectuée dans un environnement où les conditions atmosphériques sont susceptibles de varier au cours du test, une compensation automatique d'environnement est vivement recommandée.

Pour effectuer une compensation automatique :

1. Branchez les capteurs thermiques de matériau et d'air dans les prises adéquates sur le côté du Compensateur XC. Consultez la rubrique **Capteurs d'environnement à la page 5** pour plus de détails à ce sujet.
2. Connectez le Compensateur XC au PC en utilisant le câble USB fourni.
3. Dans Capture, le tableau de contrôle de dispositif XC indiquera que le Compensateur XC est disponible. Une compensation environnementale est effectuée automatiquement.



Avec une mise à jour toutes les 7 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 les unités environnementales par défaut, cliquez sur Plus > Paramètres > 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 7 secondes, une lecture est effectuée sur l'un des 6 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, par exemple une machine dotée d'un ou 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, ouvrez le logiciel CARTO Capture et sélectionnez l'onglet « Définir ».

Sélectionnez « Machine » puis « Température de matériau fixe » pour entrer la valeur de température fixe.



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	De -25 °C à 70 °C
Humidité de stockage	0 % à 95 % sans condensation
Pression de stockage	10 mbar à 1200 mbar

Capteurs et unité de compensation environnementale XC	
Plage de mesure du capteur thermique d'air	De 0 °C à 40 °C
Précision de mesure du capteur thermique d'air	± 0,2 °C
Plage de mesure du capteur de pression atmosphérique	650 mbar 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	De 0 °C à 55 °C
Précision de mesure du capteur thermique de matériau	± 0,1 °C
Intervalle de mise à jour de la compensation automatique	7 secondes du
Intervalle de mise à jour de capteur individuel	42 secondes du
Période d'étalonnage recommandée	12 mois
Sorties	Conforme USB 2
Alimentation	Alimenté par USB Consommation maximale = 100 mA
[#] Compensateur XC dans une orientation horizontale [†] 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	

Système	Opération
Compensation	Caractéristiques



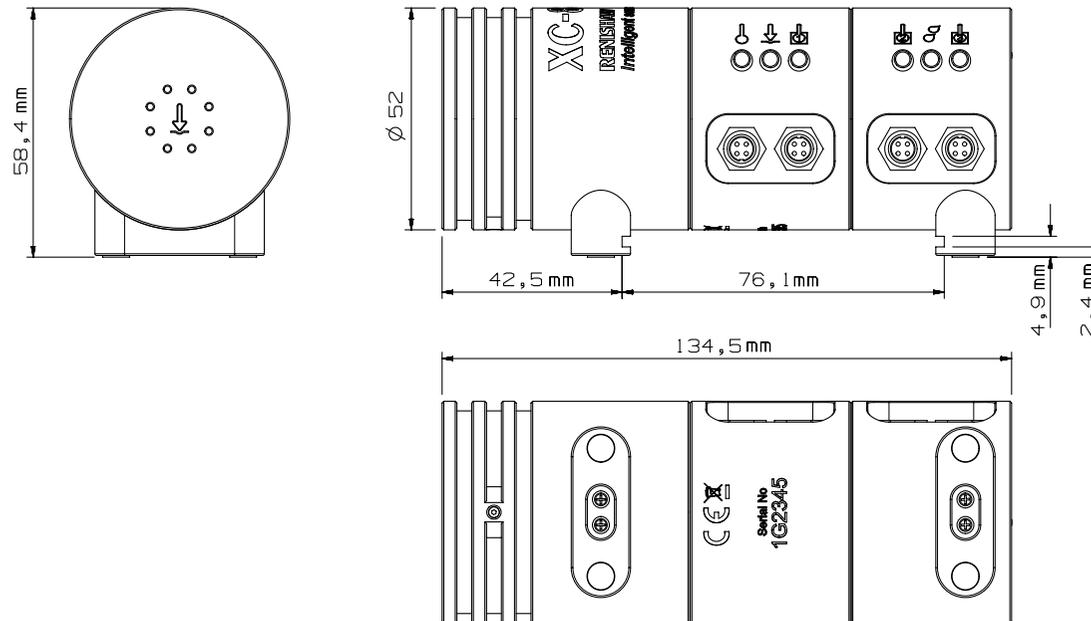
Poids et dimensions

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

Références de pièce (groupe)	Comprend	Références de pièce (individuelle)
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
	Câble USB	A-9908-0286



www.renishaw.com/xc80

 +33 1 64 61 84 84

 france@renishaw.com

© 2016 – 2025 Renishaw plc. Tous droits réservés. Le présent document ne peut être ni copié, ni reproduit, en tout ou partie, ni transféré sur un autre support médiatique, ni traduit dans une autre langue, et ce par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation préalable écrite de Renishaw. RENISHAW® et le symbole de palpeur sont des marques commerciales déposées appartenant à Renishaw plc. Les noms et dénominations de produits de Renishaw, ainsi que la marque « apply innovation », sont des marques commerciales de Renishaw plc ou de ses filiales. Les autres noms de marques, de produits ou raisons sociales sont les marques commerciales de leurs propriétaires respectifs. Renishaw plc. Société immatriculée en Angleterre et au Pays de Galles. N° de société : 1106260. Siège social : New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Royaume-Uni.

BIEN QUE DES EFFORTS CONSIDÉRABLES AIENT ÉTÉ APPLIQUÉS AFIN DE VÉRIFIER L'EXACTITUDE DU PRÉSENT DOCUMENT AU MOMENT DE SA PUBLICATION, TOUTES LES GARANTIES, CONDITIONS, DÉCLARATIONS ET RESPONSABILITÉS POUVANT SURVENIR DE QUELQUE MANIÈRE QUE CE SOIT SONT EXCLUES DANS LA MESURE AUTORISÉE PAR LA LOI. RENISHAW SE RÉSERVE LE DROIT D'APPORTER DES MODIFICATIONS AU PRÉSENT DOCUMENT AINSI QU'AU MATÉRIEL ET/OU AU(X) LOGICIEL(S) ET À LA SPÉCIFICATION TECHNIQUE DÉCRITE AUX PRÉSENTES SANS AUCUNE OBLIGATION DE DONNER UN PRÉAVIS POUR LESDITES MODIFICATIONS.

 #renishaw

Référence : F-9908-0080-01-E
Édition : 01.2025