

Règle étalonnée au substrat sur une MMT

Le comportement thermique d'une règle de codeur est un aspect important à prendre en compte au moment de sélectionner un système de codage. Les règles de codeur Renishaw sont, dans les faits, soit thermiquement indépendantes du substrat (flottantes) soit thermiquement dépendantes du substrat (étalonnées).

Une règle flottante se dilate et se contracte en fonction des caractéristiques de la matière de la règle tandis qu'une règle étalonnée se dilate et contracte dans les mêmes proportions que le substrat sous-jacent. Ces techniques de montage de règle présentent divers avantages en fonction des applications de mesure : cet article présente un exemple de cas où une règle étalonnée pourrait être préconisée.

Machines à mesurer tridimensionnelles (MMT)

Les MMT sont utilisées dans le cadre de contrôle qualité, sur de pièces usinées de haute-précision telles que blocs moteurs et pales de moteurs d'avion. Il existe quatre catégories pour les machines à mesurer tridimensionnelles, celles à pont, à col de cygne, à portique et à trusquin (bras horizontal). Les MMT de type "à pont" sont les plus courantes.

Dans la structure d'une MMT à pont, le coulisseau (axe Z) est monté sur un chariot qui se déplace le long du pont (axe X, voir la figure 1). Le pont se déplace le long de deux guidages dans la direction axe Y. Un moteur entraîne un bras du pont tandis que l'autre bras n'est généralement pas entraînée : la structure en pont est normalement en appui sur des paliers aérostatiques. Le chariot (axe X) et le coulisseau (axe Z) peuvent être entraînés par courroie, par vis à bille ou par moteur linéaire.

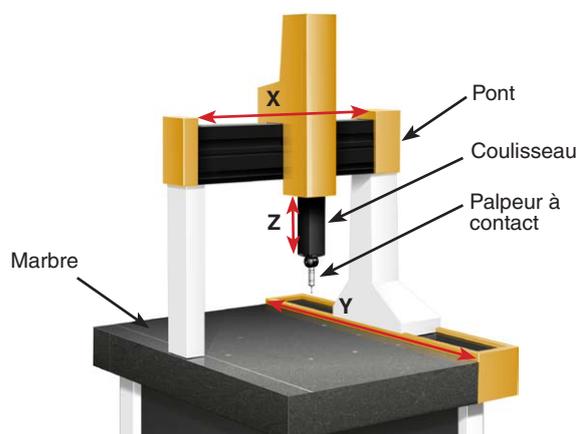


Figure 1 : MMT à pont où les axes X, Y et Z sont signalés.

Les MMT sont étudiées pour minimiser les erreurs non répétables car celles-ci sont difficiles à compenser au niveau de l'automate. Les MMT hautes performances comprennent un marbre possédant une forte masse thermique et une structure de portique/pont rigide dotée d'un coulisseau à faible inertie auquel est fixé un palpeur à déclenchement par contact afin de mesurer des points sur une pièce. Les données sont alors utilisées pour garantir que les pièces répondent aux tolérances prédéterminées. Des codeurs linéaires haute précision sont installés sur chaque axe X, Y et Z, ces axes pouvant mesurer plusieurs mètres sur certaines machines à portique.

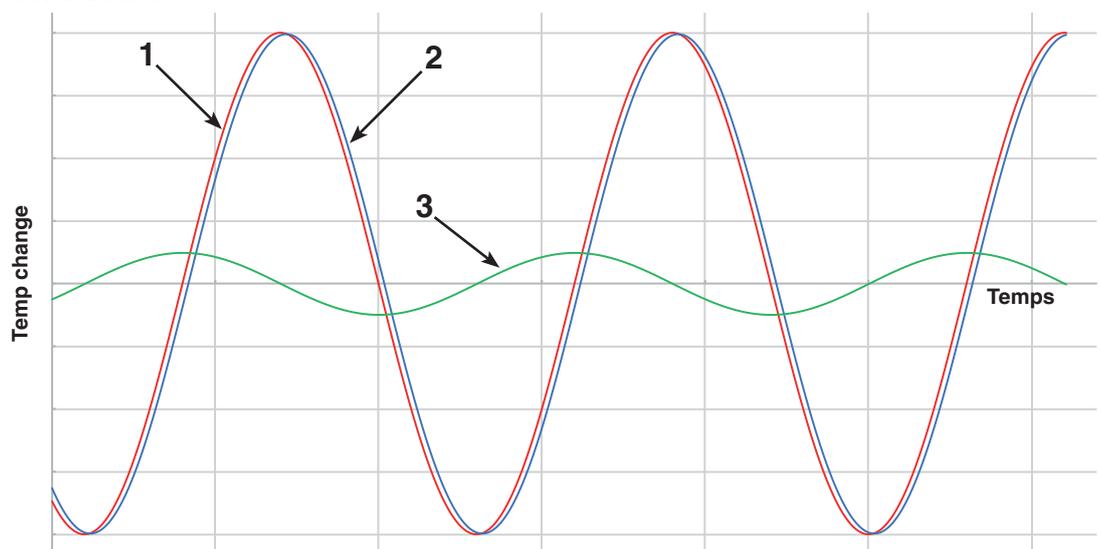


Figure 2 : Variation de température du granite de la MMT (3) et de la règle du codeur (2) comparée à la température ambiante du local (1).

Exemple

L'utilisation d'une MMT de type pont avec marbre s'effectue dans un local climatisé à une température moyenne de 20 ± 2 °C. La climatisation du local se remet en service trois fois par heure pour que le marbre dont la masse thermique est élevée soit maintenu à une température moyenne constante de 20 °C.

Une règle de codeur linéaire est installée sur chaque axe (X, Y et Z). La règle en inox est essentiellement indépendante du marbre et réagit rapidement aux variations de température de l'air grâce à sa forte conductivité thermique et à sa faible masse thermique, nettement inférieure à celle du marbre. Sur un axe de 3 mètres ceci produit une dilatation ou contraction maximales de la règle d'environ 60 µm. Cette dilatation peut entraîner une erreur de mesure substantielle qui sera difficile à compenser du fait de sa variabilité dans le temps, ainsi que l'illustre la figure 2.

Dans ce cas on préconise une règle étalonnée au substrat : une règle étalonnée se dilaterait uniquement suivant le coefficient de dilatation thermique du marbre et présenterait donc peu de changement en réaction aux petites oscillations de la température de l'air. Les changements de température plus long terme doivent quand même être pris en compte car ils auront une incidence sur la température moyenne d'un substrat à forte masse thermique. La compensation de température est directe car il suffit que l'automate compense le comportement thermique de la machine sans avoir à prendre en compte le comportement thermique de la règle de codeur.

Résumé

Les systèmes de codeur à règles étalonnées au substrat représentent une excellente solution sur les MMT de précision dotée de substrats à faible coefficient de dilatation thermique (masse thermique élevée) et dans d'autres applications exigeant des niveaux de performances métrologiques. Les avantages des règles étalonnées sont une simplification des régimes de compensation thermique et une réduction des erreurs de mesure non répétables dues, par exemple, aux variations de température de l'air dans l'environnement machine local.

Pour plus d'informations sur les systèmes de codeurs Renishaw, veuillez consulter

www.renishaw.fr/opticalencoders

À propos de Renishaw

Renishaw est un leader mondial bien établi dans le domaine de la métrologie et des technologies de précision, avec un parcours jalonné d'innovation dans le développement et la fabrication de produits. Depuis sa fondation en 1973, Renishaw fournit des produits d'avant garde qui permettent d'améliorer la productivité et la qualité ainsi que de s'automatiser d'une manière rentable.

Son réseau mondial de filiales et de distributeurs offre à la clientèle des prestations et une assistance exceptionnelles.

Produits :

- Fabrication additive, technologie de moulage sous vide, pour design, prototypage rapide et applications de production
- Scanner et fraiseuse pour applications CAO dentaire, fourniture de structures pour prothèse dentaire
- Systèmes de codage – Renvois de positions linéaires, angulaires et rotatives haute précision
- Éléments de bridage pour MMT (Machines à Mesurer Tridimensionnelles)
- Comparateur 3D pour des mesures en bord de ligne
- Laser haute vitesse pour numérisation de sites difficiles d'accès et environnement extrêmes
- Systèmes laser et ballbar – Mesures de performances et calibration de machines
- Dispositifs médicaux – Applications neurochirurgicales
- Systèmes et logiciels de palpage – Prises de référence, mesures d'outils et inspections sur machines-outils à CN
- Systèmes de spectroscopie Raman – Analyse non destructive de matériaux
- Systèmes de capteurs et logiciel pour MMT
- Stylets pour MMT et applications de palpage sur machines-outils

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



RENISHAW A FAIT DES EFFORTS CONSIDÉRABLES POUR S'ASSURER QUE LE CONTENU DE CE DOCUMENT EST CORRECT À LA DATE DE PUBLICATION, MAIS N'OFFRE AUCUNE GARANTIE ET N'ACCÉPTE AUCUNE RESPONSABILITÉ EN CE QUI CONCERNE SON CONTENU. RENISHAW EXCLUT TOUTE RESPONSABILITÉ, QUELLE QU'ELLE SOIT, POUR TOUTE INEXACTITUDE CONTENUE DANS CE DOCUMENT.

© 2019-2020 Renishaw plc. Tous droits réservés.

Renishaw se réserve le droit de modifier toutes caractéristiques techniques avertissement préalable.

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.



H - 3000 - 5160 - 01

Réf.: H-3000-5160-01-A
Édition: 07.2020