
**Code d'essai des machines-outils —
Partie 3:
Évaluation des effets thermiques**

Test code for machine tools —

Part 3: Determination of thermal effects

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 230-3:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/f54b1e99-9a93-42f0-a95d-f5ae363f9032/iso-230-3-2020>



iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

ISO 230-3:2020

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/f54b1e99-9a93-42f0-a95d-f5ae363f9032/iso-230-3-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Remarques préliminaires	5
4.1 Unités de mesure.....	5
4.2 Référence à l'ISO 230-1.....	5
4.3 Instruments et équipement d'essai recommandés.....	5
4.4 État de la machine-outil avant essai.....	6
4.5 Ordre des essais.....	7
4.6 Température de l'environnement d'essai.....	7
4.7 Incertitude due aux effets de la température.....	7
5 Essai d'erreur de variation de température ambiante (ETVE)	8
5.1 Généralités.....	8
5.2 Méthode d'essai.....	8
5.3 Interprétation des résultats.....	12
5.4 Présentation des résultats.....	15
6 Déformation thermique due à une broche en rotation	17
6.1 Généralités.....	17
6.2 Méthode d'essai.....	18
6.3 Interprétation des résultats.....	19
6.4 Présentation des résultats.....	19
7 Déformation thermique due aux déplacements linéaires des composants	21
7.1 Généralités.....	21
7.2 Méthode d'essai.....	22
7.2.1 Positions de mesure.....	22
7.2.2 Installation des instruments.....	22
7.2.3 Cycle d'essai.....	28
7.2.4 Mesurages de température.....	29
7.2.5 Compensations.....	29
7.3 Présentation des résultats.....	29
8 Déformation thermique due au mouvement rotatif des composants	33
8.1 Généralités.....	33
8.2 Méthode d'essai.....	33
8.2.1 Points visés.....	33
8.2.2 Montage d'essai.....	33
8.2.3 Cycle d'essai.....	35
8.2.4 Mesurages de température.....	36
8.2.5 Présentation des résultats.....	36
Annexe A (informative) Informations sur les capteurs de déplacement linéaire	39
Annexe B (informative) Lignes directrices sur le nombre nécessaire de capteurs de déplacement linéaire	44
Annexe C (informative) Lignes directrices sur l'environnement thermique des machines-outils	47
Annexe D (informative) Autres dispositifs et installations de mesure	50
Bibliographie	55

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 39, *Machines-outils*, sous-comité SC 2, *Conditions de réception des machines travaillant par enlèvement de métal*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 230-3:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique. La principale modification par rapport à l'édition précédente est l'ajout de l'[Article 8](#) pour vérifier les effets thermiques des têtes et tables rotatives des machines-outils.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 230 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Introduction

La série ISO 230 a pour objet de normaliser des méthodes d'essai pour vérifier l'exactitude des machines-outils, à l'exception des machines-outils électriques portatives.

Le présent document spécifie les modes opératoires d'essai destinés à déterminer les effets thermiques dus à divers apports de chaleur et engendrant une déformation de la structure d'une machine-outil ou d'un système de positionnement. Il est admis que la déformation thermoélastique limite d'une machine-outil est étroitement liée aux conditions d'utilisation. Les conditions d'essai décrites dans le présent document ne sont pas destinées à simuler des conditions d'utilisation normales, mais elles ont pour but de faciliter l'évaluation des performances et de déterminer les effets de l'environnement sur les performances de la machine-outil. Par exemple, l'utilisation de fluides de refroidissement peut considérablement affecter le comportement thermique de la machine-outil. Ces essais sont donc uniquement considérés comme des essais préalables à la détermination du comportement thermoélastique réel de la machine-outil, si une telle détermination s'avère nécessaire dans le cadre de la caractérisation de la machine. Les essais sont destinés à mesurer les déplacements relatifs entre le composant qui maintient l'outil et le composant qui maintient la pièce à usiner, à la suite d'une dilatation, d'une contraction ou d'une distorsion thermique des principaux éléments de la structure.

Les essais décrits dans le présent document peuvent servir à contrôler différents types de machines-outils (essais de type) ou une machine-outil individuelle à des fins de réception. Lorsque des essais de réception sont prescrits, il incombe à l'utilisateur, en concertation avec le fournisseur/fabricant, de sélectionner les essais relatifs aux caractéristiques des composants de la machine qui présentent un intérêt. Pour les essais de réception, une simple référence à la présente partie du code d'essai, sans accord sur les essais à appliquer et sur les charges appropriées, ne peut en aucun cas être considérée comme contraignante pour toute partie contractante. Une caractéristique importante du présent document est qu'elle souligne les effets thermiques environnementaux sur tous les essais de performance relatifs aux mesures de déplacement linéaire décrits dans les autres parties de la série ISO 230 (telles que l'exactitude du positionnement linéaire, la répétabilité et les essais de circularité). Les fournisseurs/fabricants sont censés fournir des spécifications sur l'environnement thermique dans lequel on peut attendre que la machine fonctionne avec l'exactitude spécifiée. L'utilisateur de la machine a la responsabilité d'assurer un environnement d'essai approprié en respectant les lignes directrices du fournisseur/fabricant sur l'environnement thermique ou, à défaut, en acceptant des niveaux de performance réduits. Un exemple de lignes directrices en matière d'environnement thermique est donné dans l'[Annexe C](#).

Une relaxation des prévisions d'exactitude est nécessaire si l'environnement thermique engendre une incertitude excessive ou une variation des performances de la machine-outil et ne respecte pas les lignes directrices sur l'environnement thermique données par le fournisseur/fabricant. Si la machine n'est pas conforme aux spécifications de performance, l'analyse de l'incertitude thermique type composée peut aider à identifier la source du problème. L'incertitude thermique type composée est définie en [3.13](#) ainsi que dans l'ISO/TR 16015.

Code d'essai des machines-outils —

Partie 3: Évaluation des effets thermiques

IMPORTANT — Le fichier électronique du présent document contient des couleurs qui sont considérées comme utiles pour sa bonne compréhension. Il convient donc que les utilisateurs envisagent d'imprimer ce document à l'aide d'une imprimante couleur.

1 Domaine d'application

Le présent document définit quatre essais:

- l'essai d'erreur de variation de température ambiante (ETVE);
- l'essai pour la déformation thermique due à une broche en rotation;
- l'essai pour la déformation thermique due au déplacement le long d'axes linéaires;
- l'essai pour la déformation thermique due au mouvement rotatif des composants.

Les essais de déformation thermique due au déplacement le long des axes linéaires (voir [Article 7](#)) s'appliquent uniquement aux machines à commande numérique (CN) et sont destinés à mesurer les effets de dilatation et de contraction thermiques, ainsi que la déformation angulaire des structures. Pour des raisons pratiques, les méthodes d'essai décrites à [l'Article 7](#) s'appliquent aux machines à axes linéaires ayant une longueur inférieure ou égale à 2 000 mm. Si ces essais sont réalisés sur des machines dont les axes dépassent 2 000 mm de longueur, une longueur représentative de 2 000 mm dans la plage normale de chaque axe est à déterminer pour les essais.

Les essais correspondent au mode opératoire de l'essai de dérive tel que décrit dans l'ISO/TR 16015:2003, A.4.2, appliqué aux machines-outils avec une attention particulière à la distorsion thermique des composants linéaires en mouvement et à la distorsion thermique des composants rotatifs en mouvement. Sur les machines-outils équipées d'une compensation des effets thermiques, ces essais montrent toute incertitude de dilatation thermique nominale due à l'incertitude du coefficient de dilatation thermique et toute incertitude de longueur due à la mesure de température.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 230-1:2012, *Code d'essai des machines-outils — Partie 1: Exactitude géométrique des machines fonctionnant à vide ou dans des conditions quasi-statiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 230-1:2012 ainsi que les suivants, s'appliquent.