



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 7500-1

ISO/TC 164/SC 1

Secrétariat: AFNOR

Début de vote
2013-04-04

Vote clos le
2013-09-04

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux

Partie 1:

Machines d'essai de traction/compression — Vérification et étalonnage du système de mesure de force

Metallic materials — Verification of static uniaxial testing machines

Part 1: Tension/compression testing machines — Verification and calibration of the force-measuring system

[Révision de la troisième édition (ISO 7500-1:2004), et de l'ISO 7500-1:2004/Cor.1:2008]

ICS 77.040.10

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne.

Le projet est par conséquent soumis en parallèle aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN pour enquête de cinq mois.

En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a680df6-002d-4909-96fb-38583a11fd41/iso-7500-1-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et leur signification	2
5 Inspection générale de la machine d'essai	2
6 Étalonnage du système de mesure de force de la machine d'essai	3
6.1 Généralités	3
6.2 Détermination de la résolution	3
6.2.1 Échelle analogique	3
6.2.2 Échelle numérique	4
6.2.3 Fluctuation des indications	4
6.2.4 Unité	4
6.3 Vérification préalable de la résolution relative de l'appareil indicateur de force	4
6.4 Mode opératoire d'étalonnage	4
6.4.1 Alignement de l'instrument de mesure de force	4
6.4.2 Compensation des températures	5
6.4.3 Mise en condition de la machine d'essai	5
6.4.4 Mode opératoire	5
6.4.5 Application des paliers de force	5
6.4.6 Vérification des dispositifs accessoires	6
6.4.7 Vérification de l'influence des différences des positions du piston	6
6.4.8 Détermination de l'erreur relative de réversibilité	7
6.5 Evaluation de l'appareil indicateur de force	8
6.5.1 Erreur relative de justesse	8
6.5.2 Erreur relative de répétabilité	8
6.5.3 Concordance entre deux instruments de mesure de force	8
7 Classe de l'échelle de la machine d'essai	9
8 Rapport de vérification	9
8.1 Généralités	9
8.2 Informations générales	9
8.3 Résultats de la vérification	10
9 Intervalles entre vérifications	10
Annexe A (normative) Inspection générale de la machine d'essai	11
A.1 Généralités	11
A.2 Examen visuel	11
A.3 Inspection du bâti de la machine	11
A.4 Inspection du dispositif d'entraînement de la traverse	11
Annexe B (informative) Inspection des plateaux de chargement des machines d'essai de compression	12
Annexe C (informative) Incertitude des résultats d'étalonnage du système de mesure de force	13
C.1 Introduction	13
C.2 Forces croissantes	13
C.2.1 Répétabilité	13
C.2.2 Résolution	14
C.2.3 Étalon de transfert	14

C.2.4	Incertitude élargie	14
C.3	Forces décroissantes	15
	Bibliographie	17

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a680df6-002d-4909-96fb-38583a11fd41/iso-7500-1-2015>

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 7500-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 1, *Essais uniaxiaux*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 7500-1:2004/Cor.1:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 7500 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux*:

- *Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Vérification et étalonnage du système de mesure de force*
- *Partie 2 : Machines d'essai de fluage en traction — Vérification de la charge appliquée*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a680df6-002d-4909-96fb-38583a11fd41/iso-7500-1-2015>

Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Vérification et étalonnage du système de mesure de force

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 7500 spécifie la vérification des machines d'essai de traction/compression.

La vérification consiste en :

- une inspection générale de la machine d'essai, y compris ses accessoires pour l'application des forces ;
- un étalonnage du système de mesure de force.

NOTE La présente partie de l'ISO 7500 traite de la vérification statique des systèmes de mesure de force. Les valeurs d'étalonnage ne sont pas nécessairement valables pour les applications d'essais dynamiques ou à grande vitesse. La bibliographie donne des informations complémentaires sur les effets dynamiques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du 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 376, *Matériaux métalliques — Étalonnage des instruments de mesure de force utilisés pour la vérification des machines d'essais uniaxiaux*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 7500, le terme et la définition suivants s'appliquent.

3.1

étalonnage

opération qui dans des conditions spécifiées, dans une première étape, établit une relation entre les valeurs de grandeurs avec des incertitudes de mesure fournies par des normes de mesure et les indications correspondantes avec les incertitudes de mesure associées et, dans une deuxième étape, utilise ces informations pour établir une relation pour obtenir un résultat de mesure à partir d'une indication

NOTE 1 Un étalonnage peut être exprimé par une déclaration, une fonction d'étalonnage, un diagramme d'étalonnage, une courbe d'étalonnage ou un tableau d'étalonnage. Dans certains cas, cela peut consister en une correction par addition à ou multiplication de l'indication avec incertitude de mesure associée.

NOTE 2 Il convient de ne pas confondre un étalonnage avec le réglage d'un système de mesure souvent appelé par erreur « auto-étalonnage » ni avec une vérification de l'étalonnage.

NOTE 3 Souvent la première étape seule dans la définition ci-avant est perçue comme étant l'étalonnage.

Voir VIM [1].

4 Symboles et leur signification

Les symboles et leur signification sont donnés dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Symboles et leur signification

Symbole	Unité	Signification
a	%	Résolution relative de l'appareil indicateur de force de la machine d'essai
b	%	Erreur relative de répétabilité du système de mesure de force de la machine d'essai
f_0	%	Erreur relative du zéro du système de mesure de force de la machine d'essai
F	N	Force réelle indiquée par l'instrument de mesure de force sous force d'essai croissante
F'	N	Force réelle indiquée par l'instrument de mesure de force sous force d'essai décroissante
F_C	N	Force réelle indiquée par l'instrument de mesure de force sous force d'essai croissante, pour la série complémentaire de mesures pour la plus petite échelle utilisée
F_i	N	Force lue sur l'appareil indicateur de force de la machine d'essai à vérifier, sous force d'essai croissante
F'_i	N	Force lue sur l'appareil indicateur de force de la machine d'essai à vérifier, sous force d'essai décroissante
$\overline{F_i}, \overline{F}$	N	Moyenne arithmétique de plusieurs mesures de F_i et de F pour le même palier de force
F_{iC}	N	Force lue sur l'appareil indicateur de force de la machine d'essai à vérifier, sous force d'essai croissante, pour la série complémentaire de mesures pour la plus petite échelle utilisée
F_{i0}	N	Indication résiduelle de l'appareil indicateur de force de la machine d'essai à vérifier après déchargement
F_N	N	Portée maximale de l'échelle de mesure de l'appareil indicateur de force de la machine d'essai
g_n	m/s ²	Accélération locale due à la pesanteur
q	%	Erreur relative de justesse du système de mesure de force de la machine d'essai
q_{max}	%	Valeur maximale de q pour chaque point d'étalonnage
q_{min}	%	Valeur minimale de q pour chaque point d'étalonnage
r	N	Résolution de l'appareil indicateur de force de la machine d'essai
v	%	Erreur relative de réversibilité du système de mesure de force de la machine d'essai
ρ_{air}	kg/m ³	Masse volumique de l'air
ρ_m	kg/m ³	Masse volumique des poids morts

5 Inspection générale de la machine d'essai

La vérification de la machine d'essai ne doit être réalisée que si la machine est en bon état de fonctionnement. Dans ce but, une inspection générale de la machine d'essai doit être effectuée avant l'étalonnage du système de mesure de force de la machine (voir annexe A).

NOTE Les bonnes pratiques métrologiques nécessitent d'effectuer un étalonnage avant toute opération de maintenance ou de réglage de la machine d'essai.

6 Étalonnage du système de mesure de force de la machine d'essai

6.1 Généralités

Cet étalonnage doit être effectué pour chaque échelle de force utilisée et avec tous les appareils indicateurs de force employés. Tous dispositifs accessoires (par exemple aiguille suiveuse, enregistreur) qui peuvent avoir une influence sur le système de mesure de force doivent être vérifiés conformément à 6.4.6, lorsqu'ils sont utilisés.

Lorsque la machine d'essai comporte plusieurs systèmes de mesure de force, chaque système doit être considéré comme une machine d'essai particulière. Le même mode opératoire doit être suivi pour les machines hydrauliques à double piston.

L'étalonnage doit être effectué à l'aide d'instruments de mesure de force, avec l'exception suivante. Lorsque la force à vérifier est inférieure à la limite inférieure du dispositif de mesure de force de plus petite capacité, utilisé pour l'étalonnage, utiliser des masses connues.

Lorsqu'on doit utiliser plus d'un instrument de mesure de force pour l'étalonnage d'une échelle de force, la force maximale appliquée au dispositif de plus faibles forces doit être égale à la force minimale appliquée à l'instrument de mesure de force de capacité supérieure. Lorsqu'un jeu de masses connues est utilisé pour vérifier les forces, le jeu doit être considéré comme un seul instrument de mesure de force.

L'étalonnage peut être réalisé avec des forces indiquées, F_i , constantes ou l'étalonnage peut être effectué avec des forces réelles constantes.

NOTE 1 L'étalonnage peut être effectué avec une force croissant lentement. Le mot «constante» signifie qu'on utilise la même valeur de F_i (ou de F) pour les trois séries de mesures (voir 6.4.5).

Les instruments utilisés pour l'étalonnage doivent avoir un raccordement certifié au système international d'unités.

L'instrument de mesure de force doit répondre aux prescriptions spécifiées dans l'ISO 376. La classe de l'instrument doit être égale à ou meilleure que la classe pour laquelle la machine doit être étalonnée. Dans le cas des poids morts, l'erreur relative de la force engendrée par ces poids doit être inférieure ou égale à $\pm 0,1\%$.

NOTE 2 L'équation exacte donnant la force, F , en newtons, engendrée par des poids morts de masse m , en kilogrammes, est :

$$F = mg_n \left(1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_m} \right) \quad (1)$$

Cette force peut être calculée à l'aide la formule approchée suivante :

$$F = mg_n \quad (2)$$

L'erreur relative de la force peut être calculée à l'aide de la formule :

$$\frac{\Delta F}{F} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta g_n}{g_n} \quad (3)$$

6.2 Détermination de la résolution

6.2.1 Échelle analogique

L'épaisseur des traits de la graduation de l'échelle doit être uniforme et la largeur de l'aiguille suiveuse doit être approximativement égale à la largeur d'un trait de la graduation.

La résolution, r , de l'indicateur doit être obtenue à partir du rapport de la largeur de l'aiguille suiveuse à la distance entre centres de deux graduations adjacentes de l'échelle (intervalle d'échelle). Les rapports recommandés sont 1:2, 1:5 ou 1:10, un espacement supérieur ou égal à 2,5 mm étant nécessaire pour la détermination d'un dixième d'une division de l'échelle.

6.2.2 Échelle numérique

La résolution est considérée comme étant un incrément du nombre sur l'indicateur numérique, pour autant que l'indication ne fluctue pas de plus d'un incrément quand l'instrument n'est pas chargé et que les moteurs et le système de commandes fonctionnent.

6.2.3 Fluctuation des indications

Lorsque les indications varient de plus de la valeur précédemment calculée de la résolution (avec l'étalonnage de l'instrument de mesure de force non chargé et le moteur et/ou le mécanisme d'entraînement et les commandes en fonctionnement pour déterminer la somme du bruit électrique total), cette résolution, r , est prise égale à la moitié de l'étendue de la fluctuation plus une unité.

NOTE 1 Ceci ne détermine que la résolution due au bruit du système et ne tient pas compte des erreurs de commande, c'est-à-dire cas des machines hydrauliques.

NOTE 2 Pour les machines à choix automatique d'échelle, la résolution de l'appareil indicateur varie en fonction du changement de la résolution ou du gain du système.

6.2.4 Unité

La résolution, r , doit être exprimée en unités de force.

6.3 Vérification préalable de la résolution relative de l'appareil indicateur de force

La résolution relative, a , de l'appareil indicateur de force est définie par la relation :

$$a = \frac{r}{F} \times 100 \quad (4)$$

où

r est la résolution définie en 6.2 ;

F est la force au point considéré.

La résolution relative doit être déterminée à chaque point d'étalonnage et ne doit pas dépasser les valeurs données dans le Tableau 2 pour la classe de la machine vérifiée.

6.4 Mode opératoire d'étalonnage

6.4.1 Alignement de l'instrument de mesure de force

Monter les instruments de mesure de force de traction dans la machine de manière à minimiser les effets de flexion (voir ISO 376). Pour l'alignement d'un instrument de mesure de force en compression, monter un plateau avec une embase sphérique sur l'instrument si la machine n'est pas pourvue d'une rotule incorporée.

Pour les systèmes d'essai qui n'utilisent pas de plaques de compression pour les essais, le dispositif de mesure de force peut être fixé à la machine d'essai avec des goujons filetés pour la vérification des modes de traction et de compression. Dans ce cas, le dispositif de mesure de force doit être étalonné d'une façon similaire (c'est-à-dire avec des goujons filetés) et une rotation de l'instrument de mesure de force d'un angle de 120° est requise entre chaque série de mesures pendant la vérification de la machine d'essai.