NORME INTERNATIONALE

ISO 4965-2

Première édition
2012-07-15

Matériaux métalliques — Étalonnage de la force dynamique uniaxiale pour les essais de fatigue —

Partie 2: Instrumentation pour équipement d'étalonnage dynamique

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Metallic materials — Dynamic force calibration for uniaxial fatigue testing —

Part 2: Dynamic calibration device (DCD) instrumentation

ISO 4965-2:2012
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a45829/iso-4965-2-2012

Numéro de référence
ISO 4965-2:2012(F)

© ISO 2012

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4965-2:2012
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a45829/iso-4965-2-2012

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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 Termes, définitions et symboles **1**
3 Principe **2**
4 Exigences générales **2**
4.1 Température 2
4.2 Instrumentation DCD 2
4.3 Étalon de référence de tension dynamique 2
5 Mode opératoire d'étalonnage **3**
5.1 Étalonnage CC 3
5.2 Étalonnage sinusoïdal 3
6 Calcul des résultats **4**
6.1 Résultats d'étalonnage CC 4
6.2 Résultats d'étalonnage sinusoïdal 4
7 Rapport d'étalonnage **5**
7.1 Informations générales 5
7.2 Résultats de l'étalonnage 5
7.3 Ré-étalonnage 5
Annexe A (informative) **Contenu fréquentiel de l'étalonnage** **6**
Bibliographie **9**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4965-2:2012
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a45829/iso-4965-2-2012

© ISO 2012 – Tous droits réservés

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, 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 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.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 5, *Essais de fatigue*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cette première édition de l'ISO 4965-2, ainsi que l'ISO 4965-1, annule et remplace l'ISO 4965:1979, qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 4965 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Matériaux métalliques — Étalonnage de la force dynamique uniaxiale pour les essais de fatigue*:

ISO 4965-2:2012
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a45829/iso-4965-2-2012

— *Partie 1: Systèmes d'essai;*

— *Partie 2: Instrumentation pour équipement d'étalonnage dynamique (DCD).*

© ISO 2012 – Tous droits réservés

Introduction

Lors d'un essai dynamique, la force subie par l'éprouvette peut différer de manière significative de la force prévue indiquée par le système d'essai. Les erreurs dynamiques résultent de forces d'inertie agissant sur la cellule de force et de toute erreur dynamique dans l'électronique du système d'indication de force. Les forces d'inertie correspondent à la masse des amarrages (interposée entre le transducteur de force et l'éprouvette) multipliée par son accélération locale et dépendent donc:

a) de l'amplitude du mouvement;

b) de la fréquence de mouvement; et

c) de la masse des amarrages.

L'amplitude du mouvement dépend à son tour de la force appliquée et de la configuration mécanique du système d'essai, y compris les souplesses du système de mise en charge, de l'éprouvette, du comportement du bâti et du socle de la machine.

L'ISO 4965-1 décrit deux méthodes pour déterminer les performances du système d'essai. Ces deux méthodes exigent que l'instrumentation DCD ait été préalablement étalonnée conformément à la présente partie de l'ISO 4965.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4965-2:2012
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a45829/iso-4965-2-2012

© ISO 2012 – Tous droits réservés

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4965-2:2012
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a45829/iso-4965-2-2012

Matériaux métalliques — Étalonnage de la force dynamique uniaxiale pour les essais de fatigue —

Partie 2: Instrumentation pour équipement d'étalonnage dynamique

1 Domaine d'application

Afin d'effectuer un étalonnage dynamique d'un système d'essai uniaxial, il est nécessaire de mesurer les forces subies par l'éprouvette à des niveaux de précision connus. Ce mesurage est effectué par un équipement d'étalonnage dynamique (DCD) à la place de l'éprouvette et la méthode d'étalonnage est décrite dans l'ISO 4965-1. La présente partie de l'ISO 4965 définit le mode opératoire d'étalonnage des instruments du DCD. La méthode d'analyse des résultats est également décrite, conduisant à une gamme de fréquences d'essai sur laquelle l'instrumentation est valide pour une utilisation avec des DCD conformément à l'ISO 4965-1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

2 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles suivants s'appliquent.

ISO 4965-2:2012
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a458e9/iso-4965-2-2012

2.1
DCD
équipement d'étalonnage dynamique
éprouvette réplique ou dispositif de contrôle

2.2
tension d'alimentation électrique du DCD
V_E
tension continue utilisée pour alimenter le pont de jauges de déformation du DCD

NOTE La tension d'alimentation électrique du DCD s'exprime en volts.

2.3
instrumentation DCD
instruments utilisés conjointement avec un DCD, y compris l'électronique de conditionnement et l'affichage de sortie du pont de jauges de déformation

NOTE L'instrumentation DCD peut également fournir la tension d'alimentation du DCD: elle peut donc afficher la sortie du DCD sous forme d'un ratio en mV/V.

2.4
étalon de référence de tension dynamique
instrument capable de générer des formes d'onde de tension sinusoïdale spécifiques (avec des intensités proportionnelles aux tensions réelles ou nominales d'alimentation électrique du DCD) et des tensions continues

NOTE 1 L'étalon de référence de la tension dynamique peut être constitué de deux équipements distincts, l'un générant les tensions continues et l'autre générant les formes d'onde sinusoïdale.

NOTE 2 Voir Références [1], [2] et [3].

© ISO 2012 – Tous droits réservés

2.5
valeur de tension de crête
valeur maximale de la tension contenue dans une forme d'onde sinusoïdale générée ou mesurée

2.6
valeur de tension de creux
valeur minimale de la tension contenue dans une forme d'onde sinusoïdale générée ou mesurée

3 Principe

Générer un ensemble de tensions continues en utilisant un étalon de référence de tension dynamique. Déterminer la différence entre les valeurs affichées par l'instrumentation DCD et les valeurs générées par l'étalon de référence de tension dynamique.

De même, générer un ensemble de formes d'ondes sinusoïdales utilisant l'étalon de référence de tension dynamique dans la plage allant de la fréquence nulle à la fréquence d'essai maximale, avec des amplitudes et des valeurs moyennes variables. Comparer les valeurs de tension de crête et de vallée affichées sur l'instrumentation DCD avec les valeurs générées par l'étalon de référence de tension dynamique.

Pour simuler les conditions de laboratoire, répéter l'étalonnage sinusoïdal avec une quantité connue de distorsion harmonique afin de s'assurer que l'instrumentation DCD est capable de mesurer correctement ces valeurs de tension de crête et de creux.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Exigences générales

4.1 Température

L'étalonnage de l'instrumentation DCD doit être effectué à une température comprise entre 18 °C et 28 °C, la température réelle étant consignée.

Full standard:
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a45829/iso-4965-2-2012

4.2 Instrumentation DCD

L'instrumentation DCD lit et affiche la valeur de sortie du DCD. Lorsque la tension d'alimentation électrique continue du DCD (V_E) est également fournie par l'instrumentation DCD, cette sortie sera une valeur exprimée en mV/V. Lorsqu'elle est fournie à partir d'une source externe, la sortie sera simplement une valeur en mV (qui pourra être convertie en mV/V en la divisant par la tension d'alimentation externe fournie). Lorsque le signal de sortie du DCD varie de manière sinusoïdale (en raison d'une force dynamique appliquée), l'instrumentation doit afficher les valeurs de crête et de vallée de ce signal de sortie. La résolution de l'instrumentation DCD ne doit pas être supérieure à 0,000 1 mV/V (équivalente à 0,000 1 V_E mV).

4.3 Étalon de référence de tension dynamique

L'étalon de référence de tension dynamique génère des niveaux de tension continue et des formes d'onde de tension sinusoïdale (spécifiées en termes d'amplitude, de fréquence et de décalage de tension continue), traçables par rapport aux étalons de tension à l'intérieur de plages d'incertitude données. En outre, il permet d'ajouter une quantité spécifiée de distorsion harmonique à la forme d'onde pour permettre de déterminer les performances de l'instrumentation DCD dans des conditions non idéales.

L'incertitude élargie (à un niveau de confiance d'environ 95 %) sur les tensions de crête et de creux générées par l'étalon de référence de tension dynamique ne doit pas dépasser 0,2 % de la plage de tension (c'est-à-dire la tension de crête – la tension de creux). Dans le cas du courant continu, l'incertitude élargie (à un niveau de confiance d'environ 95 %) de la tension générée ne doit pas dépasser 2 V_E µV (par exemple pour une tension d'excitation de 10 V, l'étalon de référence doit être capable de générer des tensions différentielles continues dans la plage comprise entre –20 mV et +20 mV, avec une incertitude élargie de 20 µV).

© ISO 2012 – Tous droits réservés

La différence entre l'impédance de sortie de l'étalon de référence de tension dynamique et l'impédance de sortie de tout DCD utilisé avec l'instrumentation DCD dans l'ISO 4965-1 doit être inférieure à 0,05 % de l'impédance d'entrée minimale de l'instrumentation DCD sur toute sa gamme de fréquences étalonnée.

NOTE L'impédance d'entrée de l'instrumentation DCD est susceptible de diminuer à mesure que la fréquence augmente et un écart entre son impédance d'entrée et l'impédance de sortie du système auquel elle est reliée conduira à des erreurs. C'est pourquoi il est important d'utiliser la valeur d'impédance d'entrée minimale. Par exemple, pour une instrumentation DCD ayant une impédance d'entrée minimale de 100 kΩ, devant être utilisée avec des DCD ayant une impédance de sortie de 350 Ω, l'impédance de sortie de l'étalon de référence de tension dynamique doit être comprise entre 300 Ω et 400 Ω.

L'étalon de référence de tension dynamique doit avoir une traçabilité certifiée par rapport aux étalons électriques de mesure nationaux.

5 Mode opératoire d'étalonnage

5.1 Étalonnage CC

Alimenter et raccorder à la fois l'instrumentation DCD et l'étalon de référence de tension dynamique pendant une période d'au moins 30 minutes avant l'étalonnage CC.

Utiliser l'étalon de référence de tension dynamique pour générer un ensemble de neuf tensions continues sur la plage d'étalonnage. À titre d'exemple, pour une plage d'étalonnage comprise entre −2 mV/V et +2 mV/V et une tension d'alimentation électrique de 10 V, des tensions comprises entre −20 mV et +20 mV par pas de 5 mV doivent être utilisées. Enregistrer la sortie de l'instrumentation DCD à chaque valeur de tension. Répéter le processus deux fois pour générer trois ensembles de relevés. Lorsque l'instrumentation DCD fournit la tension d'alimentation du DCD, la valeur de la tension continue doit être basée sur la tension réelle générée. Lorsque la tension d'alimentation du DCD doit être fournie par une source externe, la valeur de la tension continue doit être calculée à partir de sa valeur nominale.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2fb95d63-829d-48d9-ac47-7b5ae0a45829/iso-4965-2-2012

5.2 Étalonnage sinusoïdal

Alimenter et raccorder à la fois l'instrumentation DCD et l'étalon de référence de tension dynamique pendant une période d'au moins 30 minutes avant l'étalonnage sinusoïdal.

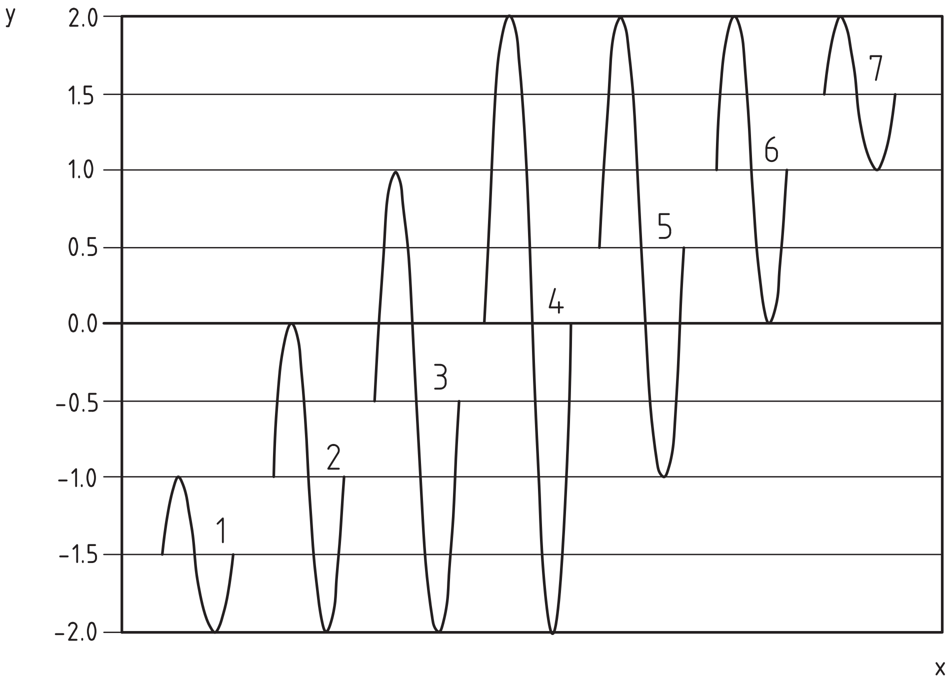
Utiliser l'étalon de référence de tension dynamique pour générer un ensemble de sept formes d'ondes sinusoïdales, conformément au Tableau 1 et comme illustré à la Figure 1. Lorsque l'instrumentation DCD fournit la tension d'alimentation du DCD, l'amplitude et la valeur moyenne de tension continue des formes d'onde doivent être basés sur la tension réelle générée. Lorsque la tension d'alimentation du DCD doit être fournie par une source externe, l'amplitude de forme d'onde et la valeur moyenne de tension continue doivent être calculés à partir de sa valeur nominale.

Pour chaque forme d'onde, faire varier la fréquence sur la plage d'intérêt et, au moins pour trois fréquences discrètes, enregistrer les valeurs de crête et de vallée en sortie de l'instrumentation DCD.

Tableau 1 — Formes d'onde d'étalonnage sinusoïdal

Forme d'onde	Valeur moyenne de tension continue	Amplitude
1	-1,5 mV/V	0,5 mV/V
2	-1,0 mV/V	1,0 mV/V
3	-0,5 mV/V	1,5 mV/V
4	0,0 mV/V	2,0 mV/V
5	+0,5 mV/V	1,5 mV/V
6	+1,0 mV/V	1,0 mV/V
7	+1,5 mV/V	0,5 mV/V

© ISO 2012 – Tous droits réservés



Légende

x temps

y sortie étalon de référence dynamique, en mV/V

Figure 1 — Formes d'onde d'étalonnage sinusoïdal

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 4965-2:2012
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21b95d03-829d-48d9-ac47-7b5ae0c45820/iso-4965-2-2012

Répéter l'étalonnage sinusoïdal spécifié ci-dessus, mais avec une quantité fixe de distorsion harmonique totale de 0,125 % ± 0,010 % ajoutée aux formes d'onde générées (voir Annexe A).

Répéter le processus pour générer deux ensembles de relevés.

6 Calcul des résultats

Calculer les résultats comme spécifié en 6.1 et 6.2.

6.1 Résultats d'étalonnage CC

Les résultats d'étalonnage CC pour chacune des neuf tensions continues appliquées (voir 5.1) doivent être déterminés en calculant la différence entre les valeurs affichées sur l'instrumentation DCD et la valeur générée par l'étalon de référence de tension dynamique, pour chacun des trois relevés.

Si une seule différence dépasse une valeur de 0,01 mV/V (équivalente à 0,01 V_E mV), l'instrumentation doit être considérée comme ayant échoué à son étalonnage DC.

6.2 Résultats d'étalonnage sinusoïdal

Pour chacune des formes d'onde appliquées (voir 5.2), les résultats d'étalonnage sinusoïdal doivent être déterminés en calculant, pour chaque fréquence discrète:

— la différence entre la valeur de crête affichée sur l'instrumentation DCD et la valeur de crête générée par l'étalon de référence de tension dynamique;

— la différence entre la valeur de creux affichée sur l'instrumentation DCD et la valeur de creux générée par l'étalon de référence de tension dynamique.

 © ISO 2012 – Tous droits réservés