
**Détermination de l'épaisseur du feuil
de revêtement par mesurage ultrasons**

Determination of the film thickness of coatings using an ultrasonic gage

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



Numéro de référence
ISO/TS 19397:2015(F)

© ISO 2015

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	3
5 Principes physiques de la méthode de mesure et de l'application	3
6 Appareillage et matériel	5
6.1 Appareil de mesure de l'épaisseur du feuil par ultrasons	5
6.2 Couplant	5
6.3 Étalons	5
7 Étalonnage, ajustage et vérification de l'appareil de mesure	6
7.1 Étalonnage	6
7.2 Ajustage	6
7.3 Vérification de l'ajustage	6
8 Procédure de mesurage	6
9 Influence de la température au cours du mesurage	7
10 Fidélité	7
10.1 Généralités	7
10.2 Limite de répétabilité	7
10.3 Limite de reproductibilité	8
11 Rapport d'essai	9
Annexe A (informative) Qualification du personnel	10
Annexe B (informative) Détermination de la fidélité	11
Bibliographie	17

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 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. 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos – Informations supplémentaires](#)

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*.

Détermination de l'épaisseur du feuil de revêtement par mesure ultrasons

1 Domaine d'application

La présente Spécification technique décrit une méthode de détermination de l'épaisseur du feuil de revêtement sur les subjectiles métalliques et non métalliques par mesure ultrasons.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 4618, *Peintures et vernis — Termes et définitions*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4618 ainsi que le suivant s'appliquent.

3.1

onde ultrasonore

toute onde acoustique dont la fréquence est supérieure à la gamme audible par l'oreille humaine, généralement supérieure à 20 kHz

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 3.1.1]

3.2

onde longitudinale

onde de compression

onde dans laquelle le mouvement des particules dans un matériau suit la même direction que la propagation de l'onde

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 2.3.1]

3.3

écho

impulsion ultrasonore réfléchie vers le traducteur

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 5.5.2]

3.4

hauteur de l'écho

amplitude de l'écho

hauteur d'une indication d'écho (3.3) sur l'écran

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 5.5.5]

3.5

impulsion ultrasonore

signal ultrasonore à vie courte

3.6

capteur ultrasonore **traducteur ultrasonore**

appareil destiné à émettre et à recevoir des *ondes ultrasonores* (3.1), principalement à base de matériaux piézoélectriques

3.7

impédance acoustique

Z

produit de la vitesse de l'onde ultrasonore et de la masse volumique d'un matériau

3.8

coefficient de réflexion

rapport de la pression acoustique réfléchie totale à la pression acoustique incidente au niveau d'une surface réfléchissante

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 3.4.11]

Note 1 à l'article: Pour une onde, le coefficient de réflexion R est calculé d'après les *impédances acoustiques* (3.7) Z_1 et Z_2 des milieux limitrophes, 1 étant le milieu du son entrant:

$$R = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

Pour un coefficient de réflexion négatif, la *phase* (3.9) du signal réfléchi change de 180°.

3.9

phase

fraction d'un cycle d'onde complet, exprimée sous la forme d'un angle

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 2.2.5]

3.10

interface

limite entre deux milieux, en contact acoustique, ayant différentes *impédances acoustiques* (3.7)

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 3.4.1]

3.11

temps de parcours ultrasonore

temps nécessaire pour réaliser le trajet ultrasonore

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 5.6.3, modifié: dans le terme, «cheminement du trajet» a été remplacé par «parcours»]

3.12

couplant

milieu de couplage

milieu interposé entre le traducteur et la pièce soumise à essai afin de permettre le passage des *ondes ultrasonores* (3.1) entre eux

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 5.3.2]

3.13

représentation de type A

affichage du signal ultrasonore où l'abscisse représente le temps et l'ordonnée son amplitude

[SOURCE: EN 1330-4:2010, 5.5.16]

Note 1 à l'article: Les appareils de mesure de l'épaisseur du feuil par ultrasons, outre les valeurs numériques des épaisseurs de feuil obtenues, affichent normalement des représentations de type A pour également vérifier les formes d'écho et les séquences d'écho à l'écran.

3.14**étalonnage**

opération qui, dans des conditions spécifiées, établit en une première étape une relation entre les valeurs et les incertitudes de mesure associées qui sont fournies par des étalons et les indications correspondantes avec les incertitudes associées, puis utilise en une seconde étape cette information pour établir une relation permettant d'obtenir un résultat de mesure à partir d'une indication

Note 1 à l'article: Un étalonnage peut être exprimé sous la forme d'un énoncé, d'une fonction d'étalonnage, d'un diagramme d'étalonnage, d'une courbe d'étalonnage ou d'une table d'étalonnage. Dans certains cas, il peut consister en une correction additive ou multiplicative de l'indication avec une incertitude de mesure associée.

Note 2 à l'article: Il convient de ne pas confondre l'étalonnage avec l'*ajustage d'un système de mesure* (3.15), souvent appelé improprement «auto-étalonnage», ni avec la vérification de l'étalonnage.

Note 3 à l'article: La seule première étape dans la définition est souvent perçue comme étant l'étalonnage.

[SOURCE: Guide de l'ISO/IEC 99:2007, 2.39]

3.15**ajustage d'un système de mesure****ajustage**

ensemble d'opérations réalisées sur un système de mesure pour qu'il fournisse des indications prescrites correspondant à des valeurs données des grandeurs à mesurer

Note 1 à l'article: Divers types d'ajustage d'un système de mesure sont le réglage de zéro, le réglage de décalage et le réglage d'étendue (appelé aussi réglage de gain).

Note 2 à l'article: Il convient de ne pas confondre l'ajustage d'un système de mesure avec son *étalonnage* (3.14), qui est un préalable à l'ajustage.

Note 3 à l'article: Après un ajustage d'un système de mesure, il convient normalement d'effectuer un nouvel étalonnage du système de mesure.

[SOURCE: Guide de l'ISO/IEC 99:2007, 3.11]

3.16**étalon de travail**

étalon qui reproduit les caractéristiques de l'étalon national

[SOURCE: EN 60731:2007, 3.4.1.2]

4 Principe

La méthode décrite dans la présente Spécification technique détermine les épaisseurs de feuil individuel d'après le temps de vol d'une impulsion ultrasonore qui est partiellement réfléchi aux interfaces du système de revêtement. Les points forts et les points faibles de la méthode sont illustrés par les données de mesure des différentes combinaisons de feuil/subjectile qui sont pertinentes dans la pratique.

5 Principes physiques de la méthode de mesure et de l'application

Pour mesurer l'épaisseur du feuil par ultrasons, on utilise les ondes longitudinales parce qu'elles sont faciles à générer et qu'elles peuvent être couplées, dans une pièce, à quasiment tout liquide. Comme illustré à la [Figure 1](#), un capteur (6) est constitué d'un disque piézoélectrique, pour la génération du son et pour la réception, et d'une «ligne de retard». L'impulsion ultrasonore générée dans le capteur passe tout d'abord la ligne de retard puis se propage dans les couches 1 à 3 jusqu'au subjectile (1) et au-delà.

Une fraction de l'onde ultrasonore incidente est reflétée sur chaque interface sous la forme d'une nouvelle impulsion ultrasonore, tandis qu'une autre fraction la traverse. La première réflexion se produit dans le capteur ultrasonore lorsque l'impulsion ultrasonore rencontre la couche 1 (4).