

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 15042-2:2006

Mesure de l'épaisseur des revêtements et caractérisation des surfaces à l'aide d'ondes de surface - Partie 2 : Guide pour le mesurage photothermique de

Thickness measurement of coatings and
characterization of surfaces with surface
waves - Part 2: Guide to the thickness
measurement of coatings by

Schichtdickenmessung und
Charakterisierung von Oberflächen
mittels Oberflächenwellen - Teil 2:
Leitfaden zur photothermischen

04/2006



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 15042-2:2006 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 15042-2:2006.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

Version Française

Mesure de l'épaisseur des revêtements et caractérisation des surfaces à l'aide d'ondes de surface - Partie 2 : Guide pour le mesurage photothermique de l'épaisseur des revêtements

Schichtdickenmessung und Charakterisierung von Oberflächen mittels Oberflächenwellen - Teil 2: Leitfaden zur photothermischen Schichtdickenmessung

Thickness measurement of coatings and characterization of surfaces with surface waves - Part 2: Guide to the thickness measurement of coatings by photothermic method

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 2 mars 2006.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

Sommaire

Page

Avant-propos	3
1 Domaine d'application	4
2 Références normatives	4
3 Termes et définitions	4
4 Symboles et abréviations	6
5 Essai des matériaux – Fondements des méthodes photothermiques	6
6 Méthodes photothermiques de mesurage	12
7 Applications en matière de mesurage de l'épaisseur des couches	18
Bibliographie	23

Avant-propos

Le présent document (EN 15042-2:2006) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 262 "Revêtements métalliques et autres revêtements organiques", dont le secrétariat est tenu par BSI.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en **octobre 2006**, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en **octobre 2006** .

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

1 Domaine d'application

Le présent document décrit des méthodes de mesurage de l'épaisseur des revêtements à l'aide d'ondes thermiques produites par une source de rayonnement.

La méthode peut être utilisée pour les revêtements dont les propriétés thermiques (par exemple, la conductivité thermique) diffèrent de celles des substrats pour une plage d'épaisseur comprise entre quelques microns et plusieurs centaines de microns.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

*ISO/DG*uide 99998, *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM) — Supplément 1 : Méthodes numériques pour la propagation de distribution.*

3 Termes et définitions

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

3.1 amplitude de l'onde thermique

DT_0

dans le cadre de processus thermiques périodiques-harmoniques, variation maximale de la température locale de l'élément oscillant

NOTE Voir l'Equation 2.

3.2 profondeur de pénétration des ondes thermiques

profondeur jusqu'à laquelle il est possible de mesurer les variations de température sous une surface modulée chauffée

NOTE En général, la profondeur de pénétration est du même ordre de grandeur que la longueur de diffusion thermique.

3.3 fréquence de modulation

f
fréquence à laquelle l'intensité du rayonnement thermique varie de manière périodique

3.4 phase (déphasage) de l'onde thermique

D_j
mesure du retard de l'oscillation thermique en fonction de l'excitation dans le cadre de processus thermiques périodiques-harmoniques

NOTE Voir l'Equation 3.

3.5 rendement photothermique

h

proportion de l'intensité du rayonnement incident convertie en chaleur

NOTE Dans la plupart des applications techniques, le rendement photothermique est environ égal au facteur d'absorption.

3.6 longueur de diffusion thermique

m

longueur type de diffusion thermique, pour des impulsions thermiques ou des modulations thermiques périodiques lorsque l'amplitude thermique diminue d'environ $1/e$ ou 37 %

NOTE 1 $1/e$, e étant le nombre naturel $e = 2,71828$.

NOTE 2 Voir l'Equation 4.

3.7 temps de diffusion thermique

t

temps généralement nécessaire pour qu'une onde thermique ou une impulsion thermique pénètre dans une couche d'épaisseur connue

NOTE Voir l'Equation 7.

3.8 diffusivité thermique

a

paramètre thermique servant à caractériser la propagation de la chaleur dans un corps dont le chauffage est dépendant du temps

NOTE Voir l'Equation 6.

3.9 effusivité thermique

e

paramètre thermique déterminant la température de surface d'un corps dont le chauffage est dépendant du temps

NOTE Voir l'Equation 5.

3.10 onde thermique

champ thermique variable dans le temps et dans l'espace créé dans un corps (ou milieu) dont le chauffage est dépendant du temps. Ce champ thermique est décrit par l'équation de conduction thermique

NOTE 1 Voir l'Equation 1.

NOTE 2 L'onde thermique est produite dans l'un des cas particuliers par une excitation périodique-harmonique et dans l'autre cas particulier par une impulsion d'excitation.