NORME INTERNATIONALE

ISO 14999-4

Deuxième édition
2015-08-01

Optique et photonique — Mesurage interférométrique de composants et de systèmes optiques —

Partie 4: Directives pour l'évaluation des tolérances spécifiées dans l'ISO 10110

Optics and photonics — Interferometric measurement of optical elements and optical systems —

Part 4: Interpretation and evaluation of tolerances specified in ISO 10110

Numéro de référence
ISO 14999-4:2015(F)

© ISO 2015



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015

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
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**
3.1 Définitions mathématiques 1
3.2 Définition des fonctions optiques 2
3.3 Définitions des valeurs liées aux fonctions optiques définies en 3.2 5
3.4 Définition des polynômes de Zernike 7
3.5 Définition des fonctions et des termes du tolérancement de l'écart de pente 7
3.6 Définitions des valeurs du tolérancement de l'écart de pente 8

4 Mesurages interférométriques liés à l'écart de forme de surface ou à la déformation du front d'onde transmis **12**
4.1 Surfaces d'essai 12
4.2 Grandeurs 12
4.3 Déformation du front d'onde transmis en simple passage 12
4.4 Déformation du front d'onde transmis en double passage 12
4.5 Écart de forme de la surface 12
4.6 Conversion à d'autres longueurs d'onde 13

5 Représentation de l'écart de front d'onde mesuré sous forme de coefficients de Zernike **13**

6 Tolérancement de l'écart de pente **13**
6.1 Mesurage unidimensionnel de l'écart de pente 14
6.2 Mesurage bidimensionnel de l'écart de pente 16

Annexe A (normative) **Analyse visuelle des interférogrammes** **18**

Annexe B (normative) **Polynômes de Zernike** **27**

Bibliographie **30**

© ISO 2015 – 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 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 technique responsable de l'élaboration du présent document est ISO/TC 172, *Optique et photonique,* sous-comité SC 1, *Normes fondamentales*

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14999-4:2007), et inclus les changements suivants:

a) articles sur le tolérancement cylindrique et les fronts d'onde toriques; la représentation de la déformation du front d'onde mesurée en termes de coefficients de Zernike, et le tolérancement de l'écart de pente.

b) Le terme «grandeur A» a été remplacé par «écart de puissance». Pour plus de détails, voir 3.3.1, Note 2 à l'article.

L'ISO 14999 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Optique et photonique — Mesurage interférométrique de composants et de systèmes optiques*:

— *Partie 1: Termes, définitions et relations fondamentales* [Rapport technique]

— *Partie 2: Mesurage et techniques d'évaluation* [Rapport technique]

— *Partie 3: Étalonnage et validation des équipements d'essai interférométrique* [Rapport technique]

— *Partie 4: Directives pour l'évaluation des tolérances spécifiées dans l'ISO 10110*

 © ISO 2015 – Tous droits réservés

Introduction

La présente partie de l'ISO 14999 fournit un cadre théorique servant de base aux indications de l'ISO 10110-5 et/ou de l'ISO 10110-14.

L'Annexe B de l'ISO 10110-5 contient un tableau reprenant la nomenclature, les fonctions et les valeurs correspondantes utilisées dans l'ISO 10110-5 et l'ISO 14999-4.

L'ISO 10110-5 concerne les déformations de la forme d'une surface optique et fournit un moyen de spécifier des tolérances pour certains types de déformations de surface en termes de «nanomètres».

L'ISO 10110-14 concerne les déformations d'un font d'onde transmises une fois par un système optique et fournit un moyen de spécifier des types de déformation similaires en termes de «longueurs d'ondes» optiques.

Puisqu'il est courant de mesurer la déviation de forme de la surface par interférométrie comme étant la déformation de front d'onde provoqué par une seule réflexion depuis la surface optique à une incidence normale (90° par rapport à la surface), il est possible de décrire une seule définition de réduction des données interférométriques qui peut servir dans les deux cas. Un «interfrange» (comme défini dans l'ISO 10110-5) est égal à une déformation de surface qui provoque une déformation du front d'onde réfléchi d'une longueur d'onde

Certains facteurs d'échelle s'appliquent selon le type de configuration interférométrique, par exemple, si l'objet d'essai est mesuré en simple passage ou en double passage.

À cause d'une potentielle confusion ou d'une mauvaise interprétation il convient d'utiliser les unités nanomètres, au lieu des unités «interfranges» ou «longueurs d'onde», pour les écarts de forme de la surface ou la valeur de la déformation du front d'onde, lorsque cela est possible. Lorsque les unités «interfranges» ou «longueurs d'onde» sont utilisées, la longueur d'onde doit également être spécifiée.

© ISO 2015 – Tous droits réservés

Optique et photonique — Mesurage interférométrique de composants et de systèmes optiques —

Partie 4:
Directives pour l'évaluation des tolérances spécifiées dans l'ISO 10110

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14999 s'applique à l'interprétation de données interférométriques relatives au mesurage d'éléments optiques.

La présente partie de l'ISO 14999 donne des définitions des fonctions optiques et des valeurs spécifiées lors de la préparation des dessins relatifs aux éléments et aux systèmes optiques, réalisés conformément à l'ISO 10110-5 et/ou à l'ISO 10110-14. L'ISO 10110-5, Annexe B, contient un tableau reprenant la nomenclature, les fonctions et les valeurs correspondantes. Elle donne également des directives pour leur évaluation interférométriques par analyse visuelle.

2 Références normatives

Les documents suivants, en totalité ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 10110-5, *Optique et photonique — Indications sur les dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 5: Tolérances de forme de surface*

ISO 10110-14, *Optique et photonique — Préparation des dessins pour éléments et systèmes optiques — Partie 14: Tolérance de déformation du front d'onde*

ISO/TR 14999-2, *Optique et photonique — Mesurage interférométrique de composants et systèmes optiques — Partie 2: Mesurage et techniques d'évaluation*

3 Termes et définitions

3.1 Définitions mathématiques

3.1.1
fonction
description mathématique de la déformation mesurée du front d'onde et sa décomposition en éléments

Note 1 à l'article: Les fonctions utilisées dans la présente partie de l'ISO 14999 sont des fonctions scalaires.

3.1.2
valeur des maxima et des minima
PV (*f*)
<d'une fonction *f*> valeur maximale de la fonction à l'intérieur de la région concernée moins la valeur minimale de la fonction à l'intérieur de la région concernée

© ISO 2015 – Tous droits réservés