



**Norme
internationale**

ISO 32543-1

**Essais non destructifs —
Caractéristiques des foyers émissifs
des tubes radiogènes industriels —**

**Partie 1:
Méthode radiographique par sténopé**

*Non-destructive testing — Characteristics of focal spots in
industrial X-ray systems —*

Part 1: Pinhole camera radiographic method

[ISO 32543-1:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024>

**Première édition
2024-05**

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 32543-1:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2024

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 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Équipement d'essai	2
4.1 Caractéristiques significatives du sténopé	2
4.2 Alignement et position de l'appareil à sténopé	3
4.3 Position du détecteur d'image radiographique	4
4.4 Exigences concernant l'utilisation du détecteur d'image radiographique	5
4.5 Appareil de traitement d'images numériques	5
4.6 Facteurs de charge	6
5 Mesurage et détermination des tailles du foyer émissif	6
5.1 Mode opératoire de mesure	6
5.2 Mesurage selon une technique numérique (méthode préférentielle)	7
5.3 Évaluation selon une technique numérique utilisant des profils d'intensité intégrés (ILP)	8
5.4 Évaluation visuelle des dimensions du foyer émissif effectif à l'aide de films radiographiques	10
6 Classification et résultat du mesurage de la taille du foyer émissif	11
Annexe A (normative) Valeurs de classification de la taille du foyer émissif du tube radiogène	13
Bibliographie	15

ITeH Standards
<https://standards.iteh.ai>
 Document Preview

[ISO 32543-1:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024>

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 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le Comité européen de normalisation (CEN) (EN 12543-2:2021) et a été adopté (sans modifications autres que celles indiquées ci-dessous) par le comité technique ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 5, *Contrôle par radiographie*.

Les principales modifications sont les suivantes :

- modification de formes verbales dans l'Avant-propos et de la NOTE en [5.1](#) pour satisfaire aux exigences rédactionnelles de l'ISO ;
- modification des définitions de l' [Article 3](#) pour retirer toute référence à du contenu en dehors de l'[Article 3](#) ;
- mise à jour des [Figure 5](#), [Figure 6](#) et [Figure 7](#) ;
- ajout de légendes aux [Figure 1](#), [Figure 2](#), [Figure 3](#), [Figure 4](#), [Figure 5](#) et [Figure 6](#) ;
- remplacement du terme « intégration de profil » par « moyennage de profil » en référence au moyennage des profils d'intensité ;
- application de corrections rédactionnelles mineures.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 32543 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

Introduction

Pour couvrir la vaste gamme de tailles des foyers émissifs effectifs, différentes méthodes sont décrites dans la série ISO 32543.

La méthode par sténopé de l'ISO 32543-1 est destinée à des tailles de foyers émissifs effectifs supérieurs à 0,1 mm et est principalement utilisée pour des tubes scellés standards ou munis de minifoyer. L'ASTM E1165 décrit le même mode opératoire par sténopé.

La méthode par effet de bord de l'EN 12543-4 est destinée à des applications sur le terrain, lorsque les utilisateurs doivent observer le foyer émissif effectif à intervalles réguliers et que la méthode par sténopé ne s'avère pas pratique.

La méthode par effet de bord de l'EN 12543-5 est destinée à la détermination de la taille des foyers émissifs effectifs compris entre 5 μm et 300 μm et principalement à l'utilisation de tubes à microfoyer (jusqu'à 100 μm) et de tubes à minifoyer ayant une taille de foyer comprise entre 100 μm et 300 μm .

Dans les gammes qui se chevauchent, les différentes parties de la série EN 12543 et de la série ISO 32543 donnent des valeurs comparables avec une tolérance de $\pm 20\%$.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 32543-1:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024>

Essais non destructifs — Caractéristiques des foyers émissifs des tubes radiogènes industriels —

Partie 1: Méthode radiographique par sténopé

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de détermination des dimensions de foyers émissifs effectifs supérieurs à 0,1 mm pour des tubes radiogènes dont la tension est inférieure ou égale à 1 000 kV tension radiographique, au moyen de la méthode radiographique par sténopé avec évaluation numérique. La tension appliquée pour ce mesurage est limitée 200 kV pour l'évaluation visuelle du film et peut être choisie supérieure à 200 kV si l'on utilise des détecteurs numériques.

La qualité d'image et la résolution des images radiographiques dépendent étroitement des caractéristiques du foyer émissif effectif, en particulier de sa taille et de la répartition bidimensionnelle de l'intensité observée depuis le plan du détecteur. Comparée aux autres méthodes spécifiées dans la série EN 12543 ou la série ISO 32543, cette méthode permet d'obtenir une image du foyer émissif et de voir son état (par exemple, formation de cratères dans l'anode).

Cette méthode d'essai fournit des instructions pour déterminer la taille effective (les dimensions) des foyers standards (macrofoyers émissifs) et des minifoyers des tubes radiogènes industriels. Cette détermination repose sur le mesurage d'une image d'un foyer émissif qui a été enregistrée radiographiquement à l'aide d'une technique par sténopé et évaluée au moyen d'une méthode numérique.

Pour la caractérisation des tubes radiogènes du commerce (c'est-à-dire pour la publicité ou le commerce), les valeurs FS (foyer émissif) de l'[Annexe A](#) peuvent être utilisées.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024>

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 19232-5, *Essais non destructifs — Qualité d'image des radiogrammes — Partie 5: Détermination de l'indice de flou de l'image et de la résolution spatiale de base à l'aide d'indicateurs de qualité d'image duplex à fils*

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

foyer émissif réel

zone d'émission de rayons X de l'anode vue depuis une position perpendiculaire à la surface de l'anode

Note 1 à l'article: Le foyer émissif réel est également appelé foyer émissif thermique dans d'autres documents.

3.2

foyer émissif effectif

zone d'émission de rayons X de l'anode vue depuis le plan de l'image du détecteur

Note 1 à l'article: Le foyer émissif effectif est également appelé foyer émissif optique dans d'autres documents.

3.3

taille effective du foyer émissif

taille du foyer émissif mesurée conformément au présent document

3.4

taille nominale du foyer émissif

SS
valeur caractéristique des tubes radiogènes dont la taille de foyer mesurée se situe dans une gamme définie

3.5

classe du foyer émissif

FS
nombre utilisé pour classer les tubes radiogènes en fonction de la taille nominale du foyer émissif

3.6

résolution spatiale de base du détecteur

SR_b ^{détecteur}

plus petit degré de détails visibles sur une image numérique, déterminé avec l'indicateur de qualité d'image (IQI) duplex à fils, conformément à l'ISO 19232-5 situé sur le détecteur (grandissement = 1), à partir du plus petit numéro de la paire de duplex à fils avec moins de 20 % de profondeur de modulation dans un profil linéarisé, et correspondant à la moitié de l'indice de flou du détecteur

4 Équipement d'essai

ISO 32543-1:2024

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/96d25088-a4f2-4ef4-889d-68a657f77317/iso-32543-1-2024>

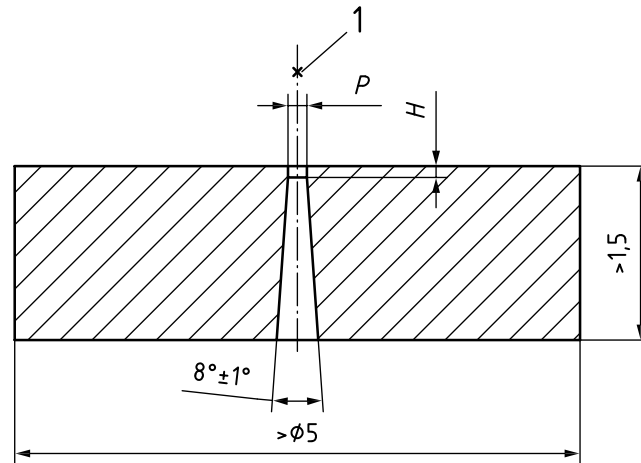
4.1 Caractéristiques significatives du sténopé

L'appareil à sténopé doit comporter un diaphragme avec un sténopé de dimensions significatives *P* et *H*, indiquées dans le [Tableau 1](#), en fonction de la taille effective du foyer émissif.

Tableau 1 — Dimensions du sténopé

Taille du foyer émissif mm	Diamètre <i>P</i> µm	Hauteur <i>H</i> µm
0,1 à 0,3	10 ± 5	20 ± 5
> 0,3 à 1,0	30 ± 5	75 ± 10
> 1,0	100 ± 5	500 ± 10

Les dimensions significatives *P* et *H* sont indiquées à la [Figure 1](#).

**Légende**

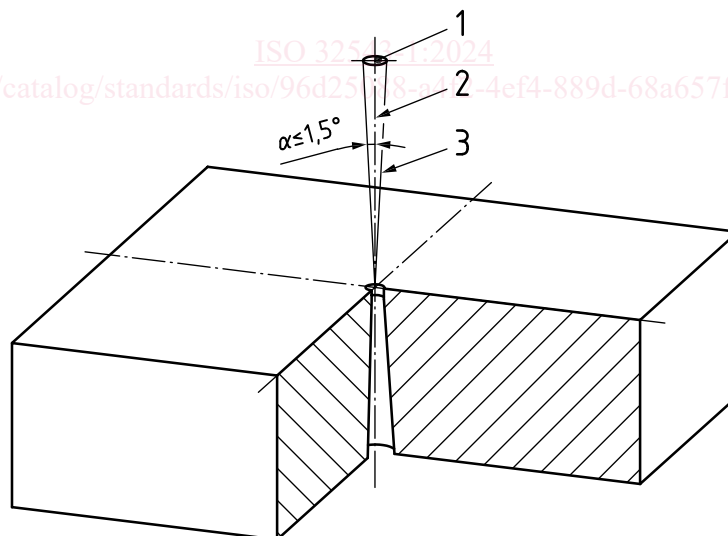
- 1 foyer émissif
- P diamètre du sténopé
- H hauteur du sténopé

Figure 1 — Dimensions significatives du diaphragme de l'appareil à sténopé

Le diaphragme de l'appareil à sténopé doit être en tungstène ou en tout autre matériau d'absorption similaire (par exemple, or, platine, tantale ou alliages de ces métaux).

4.2 Alignement et position de l'appareil à sténopé

L'angle formé par la direction du faisceau et l'axe du sténopé (voir Figure 2) doit être inférieur à $\pm 1,5^\circ$. Si la direction du faisceau est différente de celle indiquée à la Figure 2, elle doit être précisée.

**Légende**

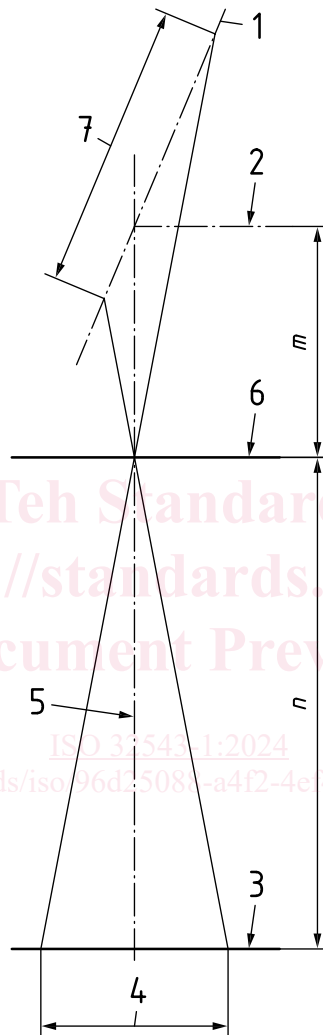
- 1 foyer émissif
- 2 direction du faisceau
- 3 écart maximal de l'axe du sténopé

Figure 2 — Alignement de l'appareil à sténopé

La face incidente du diaphragme de l'appareil à sténopé doit être placée à une distance m du foyer émissif telle que la variation du grandissement, en fonction de la longueur du foyer émissif réel dans la direction du faisceau, ne dépasse pas $\pm 5\%$. Cette distance ne doit en aucun cas être inférieure à 100 mm.

4.3 Position du détecteur d'image radiographique

Le détecteur d'image radiographique [film, plaque-image (CR) ou panneau de détecteurs numériques (DDA)] doit être placé perpendiculairement à la direction du faisceau et à une distance n de la face incidente du diaphragme de l'appareil à sténopé déterminée à partir du grandissement applicable conformément à la [Figure 3](#) et au [Tableau 2](#).



Légende

- 1 plan de l'anode
- 2 plan de référence
- 3 détecteur d'image radiographique
- 4 longueur du foyer émissif effectif après grandissement
- 5 direction du faisceau
- 6 face incidente du diaphragme
- 7 longueur du foyer émissif réel
- n distance entre le sténopé et le détecteur
- m distance entre le centre du foyer émissif et le sténopé

Figure 3 — Direction du faisceau, dimensions et plans