

NORME
INTERNATIONALE

ISO
13665

Première édition
1997-05-01

**Tubes en acier sans soudure et soudés
pour service sous pression — Contrôle par
magnétoscopie du corps des tubes pour la
détection des imperfections de surface**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Seamless and welded steel tubes for pressure purposes — Magnetic
particle inspection of the tube body for the detection of surface
imperfections*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba8335a7-e0a4-458b-98de-2da0819afc62/iso-13665-1997>



Numéro de référence
ISO 13665:1997(F)

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

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.

La Norme internationale ISO 13665 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 19, *Conditions techniques de livraison des tubes d'acier pour appareils à pression*.

[ISO 13665:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba8335a7-e0a4-458b-98de-2da0819afc62/iso-13665-1997)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba8335a7-e0a4-458b-98de-2da0819afc62/iso-13665-1997>

© ISO 1997

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Tubes en acier sans soudure et soudés pour service sous pression — Contrôle par magnétoscopie du corps des tubes pour la détection des imperfections de surface

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit les exigences relatives au contrôle par magnétoscopie du corps des tubes en acier sans soudure et soudés pour service sous pression pour la détection des imperfections de surface suivant quatre niveaux d'acceptation différents.

La présente Norme internationale a pour but de détecter les imperfections de surface sur tout ou partie de la face externe des tubes, à l'exception de la face plane/conique, comme cela peut être prescrit par les normes de produit appropriées. Elle peut toutefois s'appliquer, en fonction du diamètre des tubes, à leur face interne, sur une longueur limitée à partir des extrémités, sur accord entre l'acheteur et le fabricant.

1.2 La présente Norme internationale peut en outre servir, le cas échéant, à localiser les imperfections de surface externes détectées par d'autres méthodes non destructives, par exemple celle des ultrasons, avant l'ébarbage de la surface du tube, et à vérifier après l'ébarbage que les imperfections ont été intégralement supprimées.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, consti-

tuent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 19934-1:—¹⁾, *Essais non destructifs — Magnétoscopie — Partie 1: Principes généraux du contrôle.*

ISO 11484:1994, *Tubes en acier pour service sous pression — Qualification et certification du personnel d'essais non destructifs (END).*

3 Prescriptions générales

3.1 Le contrôle par magnétoscopie faisant l'objet de la présente Norme internationale est normalement effectué sur les tubes après exécution de toutes les opérations du processus de fabrication primaire.

Ce contrôle doit être effectué par du personnel certifié conformément à l'ISO 11484, désigné par le producteur. En cas de contrôle par tierce personne, l'inspection doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le producteur.

1) À publier.

3.2 La surface du tube à contrôler doit être suffisamment propre et exempte d'huile, de graisse et autre corps étranger susceptible d'influencer l'interprétation correcte des indications obtenues à partir du contrôle du tube par magnétoscopie.

3.3 Il est important de noter que la nature des indications obtenues ainsi que la dimension minimale des imperfections de surface à détecter dépendent du procédé de fabrication spécifique du tube et de l'état de surface de ce dernier.

4 Méthode d'essai

4.1 La surface externe tout entière de chaque tube, ou une partie seulement, le cas échéant, doit être contrôlée par magnétoscopie pour la détection des imperfections de surface longitudinales et/ou transversales; ce contrôle fera appel à la magnétisation par courant alternatif ou continu et à la poudre magnétique sèche, à l'encre noire ou fluorescente en fonction de la technique de magnétoscopie utilisée, et sera globalement conforme aux prescriptions de l'ISO 9934-1.

4.2 Pendant le contrôle de production de tubes, un champ magnétique doit être appliqué selon la circonférence du tube pour la détection des imperfections de surface longitudinales, ou selon l'axe longitudinal pour la détection des imperfections de surface transversales. De la poudre magnétique sèche ou de l'encre noire, selon le cas, doit être appliquée simultanément afin de révéler la présence d'imperfections de surface, à l'aide d'une source lumineuse non inférieure à 350 lx.

En cas d'insuffisance de sensibilité due, par exemple, à un contraste trop faible entre la poudre magnétique sèche ou l'encre noire et la surface du tube à contrôler, ou à la technique de magnétisation adoptée, la surface du tube doit être recouverte, avant contrôle, d'une couche de peinture blanche permettant d'accroître le contraste. Il est également possible d'utiliser de l'encre fluorescente et de procéder au contrôle dans une pièce sombre à l'aide d'une source de rayonnement UV-A, avec en arrière-plan un niveau de lumière blanche ne dépassant pas 20 lx et une intensité de lumière noire d'au moins 8 W/m².

L'utilisation du magnétisme résiduel, c'est-à-dire l'application de particules magnétiques après la magnétisation initiale du tube, n'est autorisée qu'en cas d'accord préalable entre l'acheteur et le producteur.

4.3 Les méthodes de magnétisation applicables au contrôle des tubes par magnétoscopie sont décrites de 4.3.1 à 4.3.4.

4.3.1 Méthode A — Méthode par passage de courant

Cette méthode consiste à faire passer du courant provenant d'une source externe de courant continu, alternatif, alternatif redressé totalement ou demi-onde, entre deux zones de contact à la surface du tube. Cette méthode est destinée à la détection d'imperfections généralement parallèles au trajet du courant.

4.3.2 Méthode B — Méthode de la barre filetée/du câble

Cette méthode consiste (comme la méthode A) à faire passer du courant à travers une barre rigide ou un câble flexible placé à l'intérieur du tube, de manière à peu près concentrique. Cette méthode est destinée (comme la méthode A) à la détection d'imperfections généralement parallèles au trajet du courant à travers la barre filetée ou le câble.

4.3.3 Méthode C — Méthode de la bobine encerclante

Cette méthode consiste à placer une bobine conductrice rigide ou semi-rigide autour du tube; la surface du tube soumise à l'influence de la bobine est magnétisée parallèlement à l'axe longitudinal du tube, ce qui favorise la détection d'imperfections généralement transversales.

4.3.4 Méthode D — Méthode par passage de flux magnétique

Pour cette méthode, le tube, ou une partie du tube, fait partie du circuit magnétique d'un électroaimant qui amène le courant depuis une source externe (comme pour la méthode A). Cette méthode favorise la détection d'imperfections situées à angle droit par rapport à une ligne imaginaire joignant les deux pôles de l'électroaimant.

4.4 Il est important de remarquer que la présente Norme internationale n'a pas pour objet de prescrire les niveaux de magnétisation et de courant requis pour atteindre le degré de magnétisation permettant de faire apparaître les imperfections de surface inacceptables.

NOTE 1 Cela s'explique par la multiplicité des techniques par magnétoscopie existantes et pouvant être utilisées à cette fin.

Cependant, dans tous les cas, les exigences en matière de magnétisation et d'utilisation d'encre et de poudres magnétiques, indiquées dans l'ISO 9934-1, doivent être appliquées.

4.5 Pendant le contrôle de production des tubes, le niveau de magnétisation atteint à l'aide des techniques et matériels choisis, doit être vérifié à intervalles réguliers, au moins toutes les 4 h, par exemple à l'aide d'un pénétromètre ou d'un magnétomètre, selon le cas.

5 Évaluation des indications

5.1 Il est important de remarquer que la méthode de contrôle par magnétoscopie ne permet pas de déterminer la nature, la forme, l'orientation et plus particulièrement la profondeur des imperfections de surface constatées. Les dimensions et l'ampleur de la charge électrostatique des particules magnétisées correspondant aux indications ne représentent pas directement les dimensions réelles de l'imperfection de surface signalée. Pour ces raisons, la classification/évaluation des indications fournies par les particules magnétisées doit être la suivante:

- a) indications linéaires: la longueur indiquée est supérieure ou égale à trois fois la largeur indiquée;
- b) indications arrondies: indications de forme circulaire ou elliptique, la longueur indiquée étant inférieure à trois fois la largeur indiquée;
- c) indications accumulées: indications linéaires ou arrondies, alignées ou regroupées, d'une longueur de séparation ne dépassant pas celle de la plus petite indication;
- d) indications non pertinentes: indications de forme récurrente qui peuvent provenir d'irrégularités de surface localisées, propres à un procédé particulier de fabrication des tubes, par exemple des marques d'usinage, des rayures, des marques de calibrage par dimensionnement/rectification, etc.

5.2 L'évaluation des indications doit se faire à l'œil nu, sans dispositif grossissant.

5.3 Les dimensions minimales des indications à prendre en compte au cours de l'évaluation doivent être celles qui sont indiquées au tableau 1, en fonction du niveau d'acceptation prescrit.

Tableau 1 — Dimension minimale des indications à prendre en compte pour l'évaluation

Niveau d'acceptation	Diamètre <i>D</i> ou longueur <i>L</i> de la plus petite indication à prendre en compte mm
M1	1,5
M2	2,0
M3	3,0
M4	5,0

5.4 Seules les indications pertinentes dont la dimension la plus grande dépasse celle indiquée au tableau 1 doivent être prises en compte lorsqu'il s'agit de déterminer l'incidence des dites indications, en fonction du niveau d'acceptation approprié. Les indications non pertinentes ne doivent pas être prises en compte pour l'évaluation.

5.5 Les indications pertinentes obtenues par contrôle par magnétoscopie, conformément à la présente Norme internationale, doivent être évaluées et classées de la façon suivante.

- a) Pour le contrôle général de la surface des tubes, que ce soit de la surface entière ou d'une partie de cette dernière, un cadre imaginaire formant une fenêtre de 100 mm × 150 mm doit être placé sur la zone qui présente les indications de plus haute incidence. Les indications doivent être classées selon le type, le nombre et les dimensions des indications délimitées par le cadre, en fonction du niveau d'acceptation approprié donné au tableau 2.
- b) Pour le contrôle du cordon de soudure des tubes soudés, un cadre imaginaire formant une fenêtre de 50 mm × 150 mm doit être placé sur la zone qui présente les indications de plus haute incidence, la soudure se trouvant au centre du côté de 50 mm de la fenêtre. Les indications doivent être classées selon le type, le nombre et les dimensions des indications délimitées par le cadre, en fonction du niveau d'acceptation approprié donné au tableau 3.
- c) Pour calculer la longueur cumulée des indications accumulées, la longueur parallèle à l'axe longitudinal des indications linéaires et arrondies doit être utilisée et dans les cas où la longueur de séparation entre deux indications adjacentes est inférieure à la longueur ou au diamètre de la plus grande des deux indications, les indications doi-

vent être considérées comme ne faisant qu'une et la somme des longueurs ou des diamètres individuels augmentée de la longueur de séparation doit être utilisée pour calculer la longueur totale.

6 Acceptation

6.1 Tout tube ou toute partie de tube ne produisant pas d'indications supérieures à celles autorisées par le niveau d'acceptation correspondant doit être considéré(e) comme ayant passé le contrôle avec succès.

6.2 Tout tube ou toute partie de tube produisant des indications supérieures à celles autorisées par le niveau d'acceptation correspondant doit être considéré(e) comme suspect(e).

6.3 Pour les tubes suspects, une ou plusieurs des mesures suivantes doivent être prises.

- La zone suspecte doit être ébarbée à l'aide d'une méthode appropriée et, après avoir vérifié que l'épaisseur restante se situe à l'intérieur des limites de tolérance, la zone suspecte doit être de nouveau contrôlée comme spécifié précédemment afin de s'assurer que chaque imperfection qui a donné lieu aux indications originales a été intégralement retirée.

Le tube doit être réputé avoir satisfait au contrôle.

- Chutage de la zone suspecte. Le producteur doit garantir, à la satisfaction de l'acheteur, que toute la zone suspecte a été éliminée.

- Le tube doit être considéré comme n'ayant pas satisfait au contrôle.

iTeh STANDARD PREVIEW

Tableau 2 — Surface du tube: nombre maximal d'indications autorisées et dimensions (diamètre ou longueur) dans une fenêtre de 100 mm × 150 mm

Niveau d'acceptation	Épaisseur du tube mm	Type d'indications					
		Arrondies		Linéaires		Accumulées	
		Nombre	Dimension mm	Nombre	Dimension mm	Nombre	Dimension mm
M1	≤ 16	5	3,0	3	1,5	1	4,0
	> 16 ≤ 50	5	3,0	3	3,0	1	6,0
	> 50	5	3,0	3	5,0	1	10,0
M2	≤ 16	8	4,0	4	3,0	1	6,0
	> 16 ≤ 50	8	4,0	4	6,0	1	12,0
	> 50	8	4,0	4	10,0	1	20,0
M3	≤ 16	10	6,0	5	6,0	1	10,0
	> 16 ≤ 50	10	6,0	5	9,0	1	18,0
	> 50	10	6,0	5	15,0	1	30,0
M4	≤ 16	12	10,0	6	10,0	1	18,0
	> 16 ≤ 50	12	10,0	6	18,0	1	27,0
	> 50	12	10,0	6	30,0	1	45,0

Tableau 3 — Cordon de soudure: nombre maximal d'indications autorisées et dimensions (diamètre ou longueur) dans une fenêtre de 150 mm × 50 mm (largeur centrée sur le cordon de soudure)

Niveau d'acceptation	Épaisseur du tube mm	Type d'indications					
		Arrondies		Linéaires		Accumulées	
		Nombre	Dimension mm	Nombre	Dimension mm	Nombre	Dimension mm
M1	≤ 16	1	3,0	1	1,5	1	4,0
	> 16	1	3,0	1	3,0	1	6,0
M2	≤ 16	2	4,0	2	3,0	1	6,0
	> 16	2	4,0	2	6,0	1	12,0
M3	≤ 16	3	6,0	3	6,0	1	10,0
	> 16	3	6,0	3	9,0	1	18,0
M4	≤ 16	4	10,0	4	10,0	1	18,0
	> 16	4	10,0	4	18,0	1	27,0

7 Rapport d'essai

Lorsque cela est stipulé, le producteur doit présenter à l'acheteur un rapport d'essai contenant au moins les informations suivantes:

- référence à la présente Norme internationale;
- date du rapport d'essai;
- niveau d'acceptation;

d) attestation de conformité;

e) désignation du matériau par nuance et dimensions;

f) type et détails de la technique de magnétisation utilisée, y compris le matériau magnétique employé pour le contrôle et le niveau de magnétisation/courant atteint.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 13665:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba8335a7-e0a4-458b-98de-2da0819afc62/iso-13665-1997>

ICS 23.040.10; 77.040.20; 77.140.30; 77.140.75

Descripteurs: tuyau, tube métallique, tube en acier, tube sans soudure, tube soudé, canalisation avec pression, essai, essai non destructif, examen magnétoscopique, détection, défaut de surface.

Prix basé sur 5 pages
