INTERNATIONAL STANDARD

ISO 11120

Deuxième edition
2015-02-01

Bouteilles à gaz — Tubes en acier sans soudure rechargeables d'une contenance en eau de 150 l à 3000 l — Conception, construction et essais

Gas cylinders — Refillable seamless steel tubes of water capacity between 150 l and 3000 l — Design, construction and testing

Reference number
ISO 11120:2015(F)

© ISO 2015



COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT

© ISO 2015

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized otherwise in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, or posting on the internet or an intranet, without prior written permission. Permission can be requested from either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Published in Switzerland

Contents

Page

Avant-propos ..... **v**
Introduction ..... **vi**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **2**
4 Symboles **3**
5 Contrôle et essais **3**
6 Matériaux **3**
6.1 Exigences générales 3
6.2 Contrôles de la composition chimique 4
6.3 Traitement thermique 5
6.4 Propriétés mécaniques 6
6.5 Non-conformité aux exigences relatives aux essais 6
7 Conception **6**
7.1 Calcul de l'épaisseur de l'enveloppe cylindrique 6
7.2 Conception des extrémités des tubes 7
7.3 Dessin de conception 7
8 Construction et exécution **7**
8.1 Généralités 7
8.2 Imperfections de surface 7
8.3 Contrôle par ultrasons 8
8.4 Fermeture des extrémités (raccord) 8
8.5 Tolérances dimensionnelles 8
8.5.1 Ovalisation 8
8.5.2 Diamètre extérieur 8
8.5.3 Rectitude 8
8.5.4 Excentration 8
8.5.5 Longueur 9
8.5.6 Capacité en eau 9
8.5.7 Masse 9
9 Procédure d'approbation de type **9**
9.1 Exigences générales 9
9.2 Essais de prototype 10
9.3 Rapport d'essais d'approbation de type 10
9.4 Certificat d'approbation de type 10
10 Essais sur lots **10**
10.1 Exigences générales 10
10.2 Essais mécaniques 11
10.2.1 Exigences générales 11
10.2.2 Essai de traction 11
10.2.3 Essai de flexion par choc 11
10.3 Interprétation des résultats 12
11 Essais sur chaque tube **12**
11.1 Généralités 12
11.2 Épreuve hydraulique 12
11.2.1 Essai de pression d'épreuve 12
11.2.2 Essai d'expansion volumétrique 13
11.3 Essai de dureté 13
11.4 Inspection visuelle 13

© ISO 2015 – All rights reserved

11.5 Contrôle dimensionnel 14
11.5.1 Épaisseur 14
11.5.2 Diamètre et longueur 14
11.5.3 Contenance en eau et masse 14
11.5.4 Filetages du goulot et ouvertures 14
11.6 Essai non destructif par ultrasons 14

12 Exigences particulières pour les tubes destinés à être utilisés avec des gaz fragilisants 14
12.1 Généralités 14
12.2 Matériaux 14
12.3 Conception 15
12.4 Construction et exécution 15
12.4.1 Généralités 15
12.4.2 Imperfections de surface 15
12.5 Essais mécaniques 16
12.5.1 Essais de traction et de flexion par choc 16
12.5.2 Essai de dureté 16

13 Certificat d'inspection 16

14 Marquage 16

Annexe A (informative) **Compositions chimiques types des matériaux constitutifs des tubes en acier sans soudure 18**

Annexe B (normative) **Contrôle par ultrasons 19**

Annexe C (informative) **Description et évaluation des imperfections de fabrication et critères de rejet des tubes en acier sans soudure au moment de l'inspection finale par le fabricant 24**

Annexe D (informative) **Certificat de réception 30**

Annexe E (informative) **Certificat d'approbation de type 32**

Annexe F (informative) **Calcul des contraintes de flexion 33**

Bibliographie 34

 © ISO 2015 – All rights reserved

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.

L'ISO 11120 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 58, *Bouteilles à gaz*, sous-comité SC 3, *Construction des bouteilles*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11120:1999), qui a fait l'objet de la révision technique suivante:

— l'Annexe A «Compositions chimiques types des matériaux constitutifs des tubes en acier sans soudure» est informative;

— l'acier nickel-chrome-molybdène a été ajouté en 6.1.1 et à l'Annexe A en tant que Groupe V;

— la teneur maximale en soufre indiquée en 6.2.2 a été réduite de 0,020 % à 0,010 %; de plus, la somme des teneurs en soufre et en phosphore a été réduite de 0,030 % à 0,025 %;

— les dispositions relatives au contrôle par ultrasons en 8.3 ont été modifiées pour inclure aussi le contrôle par ultrasons de l'épaisseur de paroi et des imperfections sur les tubes fournis;

— une «Procédure d'approbation de type» a été introduite à l'Article 9;

— les dispositions relatives à la conception des tubes destinés à être utilisés avec des gaz fragilisants ont été révisées.

Elle incorpore également l'ISO 11120:1999/Amd 1:2013.

© ISO 2015 – All rights reserved

Introduction

L'objet de la présente Norme internationale est de définir une spécification pour la conception, la fabrication, le contrôle et les essais des tubes au moment de leur fabrication, pour usage dans le monde entier. L'objectif est d'arriver à équilibrer l'efficacité conceptuelle et économique par rapport aux critères d'acceptation internationaux et d'utilité universelle.

La présente Norme internationale vise à éliminer toute préoccupation relative au climat, aux contrôles multiples et aux restrictions existant actuellement en raison du manque de Normes internationales définitives. La présente Norme européenne ne reflète pas le caractère approprié ou non de la pratique de quelque pays ou région que ce soit.

La présente Norme internationale traite des exigences générales relatives à la conception, à la construction et aux contrôles et essais initiaux des récipients sous pression, spécifiées dans les *Recommandations sur le Transport des Marchandises Dangereuses: Règlement type* de l'Organisation des Nations Unies.

Elle est destinée à être utilisée dans le cadre de divers régimes réglementaires, mais est adaptée à une utilisation avec le système d'évaluation de la conformité relatif aux récipients sous pression des Nations Unies du Règlement type mentionné ci-dessus.

© ISO 2015 – All rights reserved

Bouteilles à gaz — Tubes en acier sans soudure rechargeables d'une contenance en eau de 150 l à 3000 l — Conception, construction et essais

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences minimales relatives au matériau, à la conception, à la construction et à l'exécution, aux procédés de fabrication, aux contrôles et aux essais au moment de la fabrication des tubes en acier sans soudure, trempés et revenus, rechargeables, d'une contenance en eau de plus de 150 litres à 3 000 litres inclus, destinés aux gaz comprimés et liquéfiés exposés à des températures ambiantes extrêmes, généralement comprises entre –50 °C et +65 °C.

La présente Norme internationale s'applique aux tubes de résistance à la traction maximale, R_{ma}, inférieure à 1 100 MPa. Ces tubes peuvent être utilisés seuls ou en batteries afin d'équiper des remorques ou des conteneurs à gaz à éléments multiples (modules ISO ou skids) pour le transport et la distribution de gaz comprimés.

La présente Norme internationale est applicable aux tubes ayant une ouverture à chaque extrémité.

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 148-1, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 148-2, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 2: Vérification des machines d'essai (mouton-pendule)*

ISO 148-3, *Matériaux métalliques — Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy — Partie 3: Préparation et caractérisation des éprouvettes Charpy à entaille en V pour la vérification indirecte des machines d'essai mouton-pendule*

ISO 9712, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel END*

ISO 6506-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 6506-2, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 2: Vérification et étalonnage des machines d'essai*

ISO 6506-3, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell — Partie 3: Étalonnage des blocs de référence*

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 11114-1, *Bouteilles à gaz — Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux — Partie 1: Matériaux métalliques*

ISO 11114-4, *Bouteilles à gaz transportables — Compatibilité des matériaux des bouteilles et des robinets avec les contenus gazeux — Partie 4: Méthodes d'essai pour le choix de matériaux métalliques résistants à la fragilisation par l'hydrogène*

ISO 13769, *Bouteilles à gaz — Marquage*

© ISO 2015 – All rights reserved

3 Termes et définitions

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

3.1
limite d'élasticité
valeur correspondant à la limite supérieure d'élasticité, R_{eH}, ou, pour les aciers ne présentant pas de limite définie, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, $R_{p0,2}$ (allongement non proportionnel)

Note 1 à l'article: Voir l'ISO 6892-1.

3.2
trempe
traitement thermique de durcissement au cours duquel un tube qui a été porté à une température uniforme supérieure à celle du point critique supérieur, Ac_3, de l'acier, est refroidi rapidement dans un milieu adapté

3.3
revenu
traitement thermique d'adoucissement qui suit la trempe, au cours duquel un tube est porté à une température uniforme inférieure à celle du point critique inférieur, Ac_1, de l'acier

3.4
tube
récipient sous pression transportable sans soudure d'une contenance en eau supérieure à 150 l mais au maximum égale à 3 000 l

3.5
lot
quantité de 30 tubes maximum de même diamètre nominal, même épaisseur et même conception, fabriqués successivement à partir de la même coulée et soumis au même traitement thermique (c'est-à-dire traitement dans un four continu ou dans un four discontinu pour l'austénisation et le revenu) en utilisant les mêmes paramètres de traitement thermique

3.6
pression d'épreuve
p_h
pression requise appliquée pendant un essai de pression

Note 1 à l'article: Elle doit être utilisée pour le calcul de l'épaisseur de paroi des tubes.

3.7
facteur de contrainte théorique
F
rapport de la contrainte équivalente de paroi à la pression d'épreuve, p_h, à la valeur minimale garantie de limite d'élasticité, R_{eg}

3.8
dédoublure
toute imperfection sensiblement parallèle à la surface du tube, située dans l'épaisseur du produit

3.9
pression de de service
pression établie d'un gaz comprimé à une température de référence uniforme de 15 °C dans un tube plein

© ISO 2015 – All rights reserved