NORME INTERNATIONALE

ISO 15614-8

Deuxième édition
2016-03-01

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage —

Partie 8: Soudage de tubes sur plaques tubulaires

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test —

Part 8: Welding of tubes to tube-plate joints

Numéro de référence
ISO 15614-8:2016(F)

© ISO 2016



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

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
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **v**
Introduction ..... **vii**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **2**
4 Symboles et termes abrégés **2**
5 Descriptif d'un mode opératoire de soudage préliminaire (DMOS-P) **3**
5.1 Généralités 3
5.2 Paramètres concernant tous les procédés de soudage 3
5.3 Paramètres concernant des procédés de soudage particuliers 4
6 Qualification du mode opératoire de soudage **5**
7 Soudage des assemblages de qualification **5**
7.1 Généralités 5
7.2 Type de l'assemblage de qualification 5
7.2.1 Préparation du joint et réalisation de l'assemblage 5
7.2.2 Extrémités de tubes soudées suivant une disposition en triangle 5
7.2.3 Extrémités de tube soudées suivant une disposition en carré 6
8 Examens, contrôles et essais **7**
8.1 Exécution 7
8.1.1 Généralités 7
8.1.2 Contrôle visuel 8
8.1.3 Contrôle par ressuage 8
8.1.4 Contrôle par radiographie 9
8.1.5 Examen macroscopique 9
8.1.6 Essai de dureté 9
8.1.7 Essai de déboîtement par poussée ou par traction 9
8.2 Critères d'acceptation 9
8.2.1 Généralités 9
8.2.2 Contrôle visuel 10
8.2.3 Contrôle par ressuage 10
8.2.4 Contrôle par radiographie 10
8.2.5 Examen macroscopique 11
8.2.6 Valeurs de dureté 11
8.2.7 Effort de déboîtement par poussée ou par traction 11
8.3 Contre-essais 12
9 Domaine de validité **12**
9.1 Généralités 12
9.2 Par rapport au constructeur 12
9.3 Par rapport au matériau 12
9.3.1 Métal de base 12
9.3.2 Dimensions de la plaque tubulaire et des tubes 12
9.3.3 Disposition des tubes 12
9.4 Dispositions communes à tous les modes opératoires de soudage 13
9.4.1 Procédés de soudage 13
9.4.2 Position de soudage de la plaque tubulaire 13
9.4.3 Type d'assemblage 13
9.4.4 Métal d'apport, classification 13
9.4.5 Métal d'apport, dimensions 13
9.4.6 Type de courant 13
9.4.7 Énergie d'arc (apport de chaleur) 13
9.4.8 Température de préchauffage 13

© ISO 2016 – Tous droits réservés

9.4.9 Température entre passes 13
9.4.10 Traitement thermique après soudage 14
9.4.11 Gaz de protection 14
10 Procès-verbal de qualification de mode opératoire de soudage (PV-QMOS) **14**
Annexe A (informative) **Procès-verbal de qualification de mode opératoire de soudage de tubes sur plaque tubulaire (PV-QMOS)** **15**
Bibliographie **19**

 © ISO 2016 – 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 responsable du présent document est l'ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Gestion de la qualité dans le domaine du soudage*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15614-8:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 15614 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage*:

— *Partie 1: Soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc des nickels et alliages de nickel*

— *Partie 2: Soudage à l'arc de l'aluminium et de ses alliages*

— *Partie 3: Soudage par fusion des fontes non alliées et faiblement alliées*

— *Partie 4: Réparation par soudage pour les travaux de finition des pièces moulées en aluminium*

— *Partie 5: Soudage à l'arc sur titane, zirconium et leurs alliages*

— *Partie 6: Soudage à l'arc et aux gaz du cuivre et de ses alliages*

— *Partie 7: Rechargement par soudage*

— *Partie 8: Soudage de tubes sur plaques tubulaires*

— *Partie 9: Soudage hyperbare en pleine eau*

— *Partie 10: Soudage hyperbare en caisson*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

— *Partie 11: Soudage par faisceau d'électrons et par faisceau laser*

— *Partie 12: Soudage par points, à la molette et par bossages*

— *Partie 13: Soudage en bout par résistance pure et soudage par étincelage*

— *Partie 14: Soudage hybride laser-arc des aciers, du nickel et des alliages de nickel*

Il convient de faire parvenir les demandes d'interprétations officielles des aspects techniques de la présente partie de l'ISO 15614 au Secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 10 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse www.iso.org.

© ISO 2016 – Tous droits réservés

Introduction

Toutes nouvelles épreuves de qualification d'un mode opératoire de soudage doivent être effectuées conformément à la présente partie de l'ISO 15614 dès sa parution. Toutefois, la présente partie de l'ISO 15614 n'invalide pas les épreuves de qualification antérieures d'un mode opératoire de soudage exécutées selon d'anciennes normes ou spécifications nationales, ou selon des éditions précédentes de la présente partie de l'ISO 15614.

© ISO 2016 – Tous droits réservés

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage —

Partie 8:
Soudage de tubes sur plaques tubulaires

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15614 spécifie les exigences pour l'épreuve de qualification de modes opératoires pour le soudage à l'arc d'assemblages de tubes sur plaque tubulaire en matériaux métalliques avec des procédés manuels, semi-automatique, automatiques ou entièrement automatique.

La présente partie de l'ISO 15614 fait partie d'une série de normes. Les détails sur cette série de normes sont donnés dans l'ISO 15607, Annexe A.

La qualification par des épreuves pour assemblages de tubes sur plaque tubulaire peut être utilisée pour tous les assemblages, même si ces derniers sont entièrement soumis à une charge ou s'ils comportent seulement des soudures d'étanchéité comme l'exigent les normes d'application.

La présente partie de l'ISO 15614 s'applique au soudage par fusion des matériaux métalliques pour les assemblages de tubes sur plaque tubulaire avec jeu subsistant après soudage entre le tube et la plaque tubulaire sur une certaine longueur de l'épaisseur de la plaque tubulaire. La présente partie de l'ISO 15614 ne s'applique pas aux assemblages tubes sur plaque avec raccordements forgés sur des tubes soudés (soudures sur alésage intérieur/extérieur).

Pour la réalisation d'assemblages de tubes sur plaque tubulaire suivis d'une expansion mécanique résistante de tube, l'épreuve de qualification du mode opératoire de soudage doit être définie.

Pour d'autres applications et d'autres exigences, la présente partie de l'ISO 15614 peut être utilisée si cela est prévu dans la spécification.

La réparation par soudage doit être incluse dans l'épreuve de qualification du mode opératoire de soudage.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables à 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 3452-1, *Essais non destructifs — Examen par ressuage — Partie 1: Principes généraux*

ISO 4063, *Soudage et techniques connexes — Nomenclature et numérotation des procédés*

ISO 6520-1, *Soudage et techniques connexes — Classification des défauts géométriques dans les soudures des matériaux métalliques — Partie 1: Soudage par fusion*

ISO 9015-1, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Essais de dureté — Partie 1: Essai de dureté des assemblages soudés à l'arc*

ISO 9606-1, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 1: Aciers*

© ISO 2016 – Tous droits réservés

ISO 9606-2, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 2: Aluminium et alliages d'aluminium*

ISO 9606-3, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 3: Cuivre et ses alliages*

ISO 9606-4, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 4: Nickel et ses alliages*

ISO 9606-5, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 5: Titane et ses alliages, zirconium et ses alliages*

ISO 9692-1, *Soudage et techniques connexes — Types de préparation de joints — Partie 1: Soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée, soudage à l'arc avec électrode fusible sous protection gazeuse, soudage aux gaz, soudage TIG et soudage par faisceau des aciers*

ISO 14175, *Produits consommables pour le soudage — Gaz et mélanges gazeux pour le soudage par fusion et les techniques connexes*

ISO 14732, *Personnel en soudage — Épreuve de qualification des opérateurs soudeurs et des régleurs en soudage pour le soudage mécanisé et le soudage automatique des matériaux métalliques*

ISO 15607:2003, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Règles générales*

ISO 15609-1, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Descriptif d'un mode opératoire de soudage — Partie 1: Soudage à l'arc*

ISO 15614-1, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage — Partie 1: Soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc des nickels et alliages de nickel*

ISO 17636-1, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par radiographie — Partie 1: Techniques par rayons X ou gamma à l'aide de film*

ISO 17637, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle visuel des assemblages soudés par fusion*

ISO 17639, *Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques — Examens macroscopique et microscopique des assemblages soudés*

ISO/TR 15608, *Soudage — Lignes directrices pour un système de groupement des matériaux métalliques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 15607 s'appliquent.

4 Symboles et termes abrégés

a	épaisseur de gorge (mm) (dans ce cas, la distance minimale entre le point de racine et la surface de la soudure)
b	largeur de la surépaisseur (mm)
d_p	taille de soufflures (mm)
d_a	diamètre extérieur du tube (mm)
d_l	distance minimum entre deux tubes (mm)
g	jeu entre le tube et la plaque tubulaire (mm)
h	hauteur ou largeur du défaut (mm)
s_p	point de départ de la passe de racine
t	épaisseur de paroi du tube (mm)

© ISO 2016 – Tous droits réservés