NORME INTERNATIONALE

ISO 18278-3

Première édition
2017-08

Soudage par résistance — Soudabilité —

Partie 3: Méthodes d'évaluation de l'aptitude au soudocollage par points

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Resistance welding — Weldability —

Part 3: Evaluation procedures for weldability in spot weld bonding

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1c3-4261-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

Numéro de référence
ISO 18278-3:2017(F)

© ISO 2017

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1c3-4261-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, 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 ... **iv**
Introduction ... **v**
1 Domaine d'application ... **1**
2 Références normatives ... **1**
3 Termes et définitions ... **1**
4 Matériel de soudocollage ... **2**
4.1 Généralités ... 2
4.2 Equipement de distribution de colle ... 2
4.3 Chambre de stockage ... 2
4.4 Électrodes ... 2
4.5 Courant de soudage ... 2
4.6 Réglages mécaniques ... 2
4.7 Mesurage des paramètres ... 3
4.7.1 Température ... 3
4.7.2 Quantité de colle déposée ... 3
4.7.3 Courant de soudage et effort de soudage ... 3
4.7.4 Débit de l'eau de refroidissement des électrodes ... 3
4.8 Mesurage des résultats ... 3
4.8.1 Diamètre de soudure ... 3
4.8.2 Détection d'expulsions ... 3
5 Préparation de l'assemblage ... **4**
6 Réglages préliminaires ... **4**
6.1 Alignement des électrodes ... 4
6.2 Conditionnement des électrodes ... 5
7 Détermination du domaine de soudabilité ... **5**
7.1 Éprouvettes ... 5
7.2 Paramètres de soudage ... 5
7.3 Procédure d'essai ... 5
7.4 Critères pour le domaine de soudabilité ... 6
7.5 Trois tôles et empilement multiple ... 6
8 Estimation de la durée de vie des électrodes ... **6**
8.1 Éprouvettes d'essai ... 6
8.2 Paramètres de soudage ... 6
8.3 Procédure ... 7
8.4 Critère d'essai, interprétation des résultats ... 7
9 Rapport d'essai ... **8**
9.1 Généralités ... 8
9.2 Domaine de soudabilité ... 8
9.3 Durée de vie des électrodes ... 9
Annexe A (informative) **Alignement des électrodes** ... **10**
Annexe B (informative) **Éprouvette avec courant de shunt** ... **12**
Annexe C (informative) **Conditions spécifiques pour la qualification client des tôles d'acier** ... **14**
Annexe D (informative) **Éprouvette pour les essais destructifs** ... **17**
Annexe E (informative) **Exemple de rapport d'essai de soudabilité** ... **19**
Annexe F (informative) **Exemple de rapport d'essai pour l'essai de durée de vie des électrodes** ... **20**
Bibliographie ... **22**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1e3-4261-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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/iso/fr/foreword.html.

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1e3-4261-921d-9ac8ef89fc05/iso-18278-3-2017

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et technique connexes*, sous-comité SC 6, *Soudage par résistance et assemblage mécanique allié*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 18278 est disponible sur le site web de l'ISO.

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects du présent document au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 6 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse www.iso.org.

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

Introduction

Le présent document décrit des méthodes pour l'évaluation de la soudabilité pour le soudocollage par résistance par points en déterminant le domaine de soudabilité et la durée de vie des électrodes.

Ces procédures peuvent être utilisées pour procéder aux évaluations suivantes:

a) effet du matériau de l'électrode, de la forme, des dimensions et du refroidissement de l'électrode;

b) effet du type de matériau soudé et de son épaisseur et des revêtements soudés;

c) effet des conditions de soudage;

d) effet du matériel de soudage;

e) effet de la colle sur le soudage.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1c3-4261-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1c3-4261-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

Soudage par résistance — Soudabilité —

Partie 3:
Méthodes d'évaluation de l'aptitude au soudocollage par points

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 18278 spécifie une méthode d'essai spécifique permettant la détermination du domaine de soudabilité acceptable et de la durée de vie des électrodes pour le soudocollage par point qui est l'association du soudage par résistance par point et du collage.

Le présent document est applicable à l'évaluation de la soudabilité d'assemblages de tôles de métal revêtues et non, d'épaisseurs individuelles comprises entre 0,4 mm et 6,0 mm.

2 Références normatives

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les documents suivants sont référencés dans le texte de telle manière qu'une partie ou tout leur contenu constitue 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 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/85b2d88b-d1e8-426b-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

ISO 669, *Soudage par résistance — Matériel de soudage par résistance — Exigences mécaniques et électriques*

ISO 5182, *Soudage par résistance — Matériaux pour électrodes et équipements annexes*

ISO 5821, *Soudage par résistance — Embouts amovibles de pointes d'électrodes pour soudage par points*

ISO 14373, *Soudage par résistance — Mode opératoire pour le soudage par points des aciers à bas carbone revêtus et non revêtus*

ISO 17677-1, *Soudage par résistance — Vocabulaire — Partie 1: Soudage par points, par bossages et à la molette*

ISO 18278-1:2015, *Soudage par résistance — Soudabilité — Partie 1: Exigences générales pour l'évaluation de la soudabilité pour le soudage par résistance par points, à la molette et par bossages des matériaux métalliques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 669, l'ISO 14373, l'ISO 17677-1et l'ISO 18278-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à http://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: disponible à http://www.electropedia.org/

© ISO 2017 – Tous droits réservés

3.1
soudocollage par point
soudage par résistance par point à travers une colle ou un mastic

3.2
substrat
matériau sur lequel une colle est étalée dans le but d'effectuer un soudocollage

3.3
assemblage encollé
ensemble des parties (substrats et colles) réunies en vue avant le soudage

3.4
bande d'usure
tôle utilisée pour suivre l'usure des électrodes par un soudage continu de points

4 Matériel de soudocollage

4.1 Généralités

Les méthodes pour caractériser le matériel de soudage par résistance peuvent être trouvées dans l'ISO 669.

La masse et la friction de l'assemblage de l'électrode mobile peuvent être déterminées conformément à l'ISO 18278-1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.2 Equipement de distribution de colle

L'équipement de distribution de colle doit être défini par accord entre les parties contractantes.

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1c3-4261-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

4.3 Chambre de stockage

La chambre de stockage doit comporter un système de régulation de la température permettant de conserver les propriétés de la colle ou du mastic, tel que requis par le fabricant de la colle ou du mastic.

4.4 Électrodes

Le matériau des électrodes doivent être tel que défini dans l'ISO 5182. Leur géométrie doit être définie selon l'ISO 5821.

4.5 Courant de soudage

Le type de courant de soudage utilisé (courant alternatif, ou courant continu) doit être spécifié avant les essais et être consigné. Une régulation de courant doit être utilisée.

Lors de l'utilisation de matériel de soudage à courant alternatif, celui-ci doit être réglé de telle manière que le courant de soudage ne soit pas inférieur à 30 % de la valeur efficace maximale correspondant à l'angle de conduction maximal.

4.6 Réglages mécaniques

Les réglages mécaniques doivent être choisis de sorte que l'impact de l'électrode sur la tôle soit limité.

Pour limiter l'impact de l'électrode, une vitesse d'approche de 0,15 m/s est recommandée et/ou il convient que l'effort maximal soit inférieur à 150 % de l'effort nominal de soudage.

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

Il convient que le temps d'accostage de la machine soit d'une durée suffisante pour surmonter les effets de rebond et l'inertie de la machine de façon à permettre à l'effort de soudage d'atteindre la valeur requise avant que le courant de soudage soit déclenché.

4.7 Mesurage des paramètres

4.7.1 Température

La température ambiante doit être mesurée.

4.7.2 Quantité de colle déposée

Le mesurage de la quantité de colle déposée doit être effectué comme défini par les parties contractantes.

Par exemple, les mesurages peuvent être réalisés par pied à coulisse, par loupe graduée ou par pesée différentielle.

4.7.3 Courant de soudage et effort de soudage

Le mesurage du courant de soudage et de l'effort de soudage doivent être conformes à l'ISO 18278-1:2015, 5.3.

4.7.4 Débit de l'eau de refroidissement des électrodes

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Étant donné que la température de l'eau influe notablement sur la durée de vie de l'électrode, il convient que la température de l'eau soit maintenue à 20 °C et ne dépasse pas 30 °C à l'entrée. Il convient d'utiliser une alimentation en eau distincte pour chaque électrode, et le débit de l'eau pour chaque électrode doit atteindre au moins 4 l/min. Il convient que le tube de circulation d'eau de refroidissement soit disposé de sorte que l'eau refroidisse directement l'électrode.

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1c3-4261-
92bd-9ac8b0f1a0b7/iso-18278-3-2017

Les dimensions des trous et tubes de circulation d'eau doivent satisfaire aux exigences de la norme ISO applicable aux divers types d'électrode. Il convient que la distance entre l'envers et l'endroit de la surface active de l'électrode ne dépasse pas les valeurs indiquées dans la norme ISO 5821, qui spécifie les dimensions des électrodes.

Tout écart doit être consigné.

Tous les détails relatifs à la machine et au refroidissement par eau doivent être consignés dans le formulaire présenté à l'Article 9.

4.8 Mesurage des résultats

4.8.1 Diamètre de soudure

Après les essais destructifs, le diamètre de soudure doit être mesuré selon l'ISO 17677-1.

4.8.2 Détection d'expulsions

L'apparition d'expulsions doit être déterminée, à partir

— de la courbe de déplacement de l'électrode,

— du signal de la tension du soudage

— du signal de l'effort de soudage,

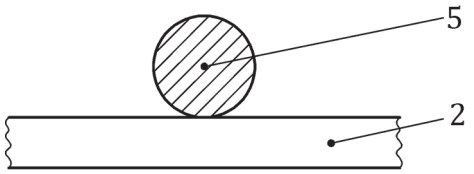
— visuellement.

Dans ce dernier cas, l'existence d'expulsions doit être confirmée par un examen visuel après les essais destructifs. Pour les tôles en acier, une expulsion est caractérisée par une déviation très nette du tracé du déplacement de l'électrode ou du signal de la tension de soudage.

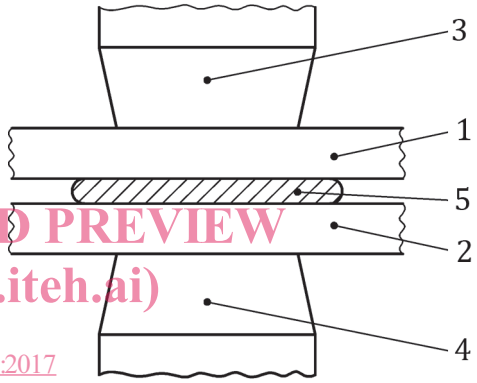
5 Préparation de l'assemblage

L'assemblage encollé doit être préparé conformément aux indications données à la Figure 1. La quantité et la configuration de la colle déposée doivent faire l'objet d'un accord entre les parties contractantes.

a) Juste après la dépose de la colle

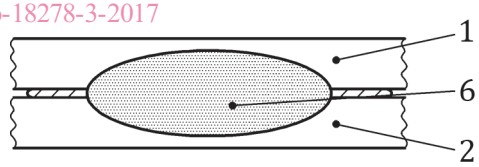


b) Assemblage encollé juste avant l'application de l'effort de soudage



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1c3-4261-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

c) Après soudage



Légende

1 tôle supérieure
2 tôle inférieure
3 électrode supérieure
4 électrode supérieure
5 colle
6 noyau

Figure 1 — Etapes pendant le soudocollage par point

Pour garantir des conditions d'essai reproductibles, il est nécessaire de définir les caractéristiques et les conditions de dépose de la colle; voir 9.1 a) à f).

6 Réglages préliminaires

6.1 Alignement des électrodes

L'alignement des électrodes doit être vérifié. Cela est réalisé par l'une des méthodes suggérée dans l'Annexe A

Il convient que l'excentricité (voir ISO 669) soit inférieure à 0,5 mm. Cela peut être vérifié au moyen de la méthode de l'empreinte de carbone dans laquelle un sandwich, constitué d'une feuille de papier

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

glissée entre deux feuilles de papier carbone, est placé entre les deux embouts, après quoi l'effort de soudage est appliqué. Des exemples d'empreintes de carbone obtenues sur des feuilles de papier après application de pression sont indiqués à la Figure A.1.

Il convient que l'erreur de parallélisme (voir ISO 669) ne dépasse pas 5°. Une méthode utilisant un tube est décrite à la Figure A.2.

6.2 Conditionnement des électrodes

Les électrodes ne doivent pas être conditionnées.

7 Détermination du domaine de soudabilité

7.1 Éprouvettes

La géométrie des éprouvettes d'essai doit être définie pour un essai de soudabilité donné. Les géométries recommandées sont celles des éprouvettes mono-points définies dans les normes Internationales pertinentes, en particulier les éprouvettes de traction en croix (ISO 14272), les éprouvettes de traction-cisaillement (ISO 14273), les éprouvettes de torsion (ISO 17653), les éprouvettes de pelage mécanisé (ISO 14270) ou les éprouvettes de pelage ou de déboutonnage au burin (ISO 10447). Dans le cas d'éprouvettes de déboutonnage au burin, les dimensions des éprouvettes doivent au minimum être de 40 mm × 40 mm avec un recouvrement de 35 mm.

La soudure par point doit être alignée avec la ligne médiane du cordon de colle.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Pour les colles non conductrices, un shunt peut être nécessaire pour faire passer le courant au travers de la colle. Des procédures de soudage avec shunt des éprouvettes de traction cisaillement et de traction en croix sont données à l'Annexe B.

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/8a2b8f0b-1b3b-4b2b-ef891c05/iso-18278-3-2017

Les éprouvettes en croix, de pelage ou de déboutonnage au burin sont recommandées pour obtenir un mesurage précis du diamètre de soudure.

7.2 Paramètres de soudage

Les paramètres de soudage appropriés doivent être spécifiés dans les instructions ou dans la spécification d'essai. Des propositions de jeux de paramètres de soudage pour des assemblages en acier sont données en Annexe C.

7.3 Procédure d'essai

En partant avec un niveau suffisamment bas pour être en dessous de toute condition de soudage, le courant de soudage est augmenté progressivement par paliers de 200 A et jamais diminué. Trois éprouvettes doivent être préparées pour chacun des réglages du courant, deux seront utilisées pour les essais destructifs et la troisième sera conservée par exemple pour des analyses métallographiques.

Lorsque des expulsions sont obtenues, l'essai doit être poursuivi jusqu'à ce que le courant de soudage atteigne une valeur de 10 % supérieure à celle à laquelle les premières expulsions ont été obtenues.

Les essais destructifs et le mesurage du diamètre de soudure doivent être réalisés conformément à 4.8.1 et aux informations données en 7.1.

Pour les besoins de la détermination du domaine de soudabilité, seul le diamètre de soudure est nécessaire, en conséquence la réticulation de la colle n'est pas requise avant les essais destructifs.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

7.4 Critères pour le domaine de soudabilité

Le diamètre minimal de soudure doit être spécifié dans les instructions.

NOTE Ce diamètre minimal de soudure peut être égal à $3{,}5\sqrt{t}$, t étant l'épaisseur de la tôle la plus fine de l'assemblage.

La limite supérieure du domaine de soudabilité, I_{max}, est définie, comme étant l'intensité de courant maximale pour laquelle au moins deux des trois points de soudure ne présentent pas d'expulsion, et tel que toutes les intensités de courant inférieures satisfont les mêmes conditions.

La limite inférieure du domaine de soudabilité, I_{min}, est définie, comme étant l'intensité de courant minimale pour laquelle les deux éprouvettes soudées par points ayant fait l'objet d'essais destructifs ont un diamètre supérieur ou égal au minimum défini et tel que tous toutes les intensités de courant supérieures jusqu'à I_{max} satisfont les mêmes conditions.

7.5 Trois tôles et empilement multiple

Dans de tels cas, chaque interface doit être considérée individuellement. En conséquence, la forme et le nombre d'éprouvettes d'essai doivent être adaptés pour soumettre aux essais chaque interface séparément (c'est-à-dire dans le cas d'essais instrumentés, deux éprouvettes par interface et une de réserve pour les analyses métallographiques).

Le diamètre minimal de soudure doit être défini pour chaque interface de l'empilement, et la limite inférieure du domaine de soudabilité est définie quand chaque interface atteint son propre diamètre minimal de soudure.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La limite supérieure du domaine de soudabilité est définie, lorsque chaque interface satisfait les conditions de non expulsion.

ISO 18278-3:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85b2d08b-d1c3-4261-921d-9ae8ef891c05/iso-18278-3-2017

8 Estimation de la durée de vie des électrodes

8.1 Éprouvettes d'essai

Deux types d'éprouvettes doivent être soudés pendant cet essai:

— Bandes d'usure (par exemple de dimensions 300 mm × 400 mm);

— Bandes de contrôle pour les essais des soudures. La taille de ces bandes de contrôle peut être choisie en fonction des moyens utilisés pour les essais destructifs, toutefois la zone de recouvrement doit être d'au moins 40 mm × 300 mm. La Figure D.1 et la Figure D.2 donnent des exemples d'une bande de contrôle et d'un dispositif pour séparer simultanément 10 soudures par points. Dans la mesure où la première soudure par point n'est pas utilisée pour cette analyse, elle peut être soudée sans colle, si un shunt est nécessaire pour faire passer le courant.

8.2 Paramètres de soudage

Le courant de soudage doit être réglé à I_{max} comme déterminé lors d'un essai de domaine de soudabilité sur le même empilement, les autres paramètres de soudage étant spécifiés dans les instructions ou dans la spécification d'essai. De nouvelles électrodes doivent être mises en place pour cet essai.

NOTE Un jeu de paramètres de soudage proposé pour les empilements d'acier est donné dans l'Annexe C.

 © ISO 2017 – Tous droits réservés