

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 2560

ISO/TC 44/SC 3

Secrétariat: ANSI

Début de vote:
2019-10-17

Vote clos le:
2020-01-09

Produits consommables pour le soudage — Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fins — Classification

Welding consumables — Covered electrodes for manual metal arc welding of non-alloy and fine grain steels — Classification

ICS: 25.160.20

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6f5971c-66c5-4902-b3c9-ca2b5ca8fea4/iso-2560-2020>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN



Numéro de référence
ISO/DIS 2560:2019(F)

© ISO 2019

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6f5971c-66c5-4902-b3c9-ca2b5ca8fea4/iso-2560-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions.....	2
4 Classification.....	2
5 Symboles et exigences.....	4
5.1 Symbole du produit/procédé.....	4
5.2 Symboles de la résistance et de l'allongement du métal fondu hors dilution.....	4
5.3 Symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution.....	5
5.4 Symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution.....	5
5.5 Symbole du type d'enrobage de l'électrode.....	7
5.6 Symbole de l'état de traitement thermique après soudage du métal fondu hors dilution.....	8
5.7 Symbole de l'efficacité nominale de l'électrode et du type de courant.....	9
5.8 Symbole de la position de soudage.....	9
5.9 Symbole de la teneur en hydrogène diffusible dans le métal déposé.....	10
6 Essais mécaniques.....	10
6.1 Températures de préchauffage et entre passes.....	11
6.2 Séquence des passes.....	14
7 Analyse chimique.....	15
8 Essais de soudures d'angle.....	18
9 Procédure d'arrondissement.....	20
10 Contre-essais.....	20
11 Conditions techniques de livraison.....	20
12 Exemples de désignation.....	21
Annex A (informative) Systèmes de classification.....	22
Annex B (informative) Description des types d'enrobage — Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J.....	25
Annex C (informative) Description des types d'enrobage — Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J.....	27
Annex D (informative) Notes sur l'hydrogène diffusible et la manière d'éviter la fissuration à froid.....	30
Bibliographie.....	31

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 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 attirée 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/patents).

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/iso/foreword.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, Souscomité SC 3, *Produits consommables pour le soudage*.

Il convient d'adresser tout retour d'information ou questions sur le présent document à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse www.iso.org/members.html.

Les interprétations officielles, s'il en existe, des documents de l'ISO/TC 44 sont disponibles sur la page suivante : <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 2560:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes :

- mise à jour du texte selon le dernier modèle et styles de l'ISO, e.g. CA pour c.a. et CC pour c.c.;
- mise à jour de toutes les références selon les dernières éditions et titres;
- Tableau 3B: symbole d'alliage "Pas de symbole, -1, -P1 ou -P2", teneur nominale (fraction massique en %) pour Mn est maintenant 1,3;

- Tableau 4B: note de pas de page “d” ajouté à “Toutes” pour le symbole 45 pour indiquer: “N’incluant pas PF (verticale montante)”;
- Tableau 5A: “efficacité nominale de l'électrode” changé en “efficacité de l'électrode”;
- Tableau 10B: les valeurs maximales Si ont été changées pour E4918 et E4918-1, E5516-3M3, E5516-N7;
- Tableau 10B: maximum Mo pour E5516-N3 changé en N.S.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6f5971c-66c5-4902-b3c9-ca2b5ca8fea4/iso-2560-2020>

Introduction

Le présent document tient compte du fait qu'il y a deux approches quelque peu différentes pour classifier, au niveau du marché mondial, une électrode donnée, et permet l'utilisation de l'une de ces deux approches ou des deux à la fois, pour satisfaire à un besoin spécifique du marché. L'utilisation, pour la classification, de l'un de ces deux types de désignation (ou des deux si applicable) permet l'identification d'un produit classifié conformément au présent document. La classification suivant le système A est principalement basée sur l'EN 499:1994. La classification suivant le système B est principalement basée sur les normes utilisées dans la Zone Pacifique.

Le présent document décrit un système de classification permettant de désigner les électrodes enrobées d'après la limite d'élasticité, la résistance à la traction et l'allongement du métal fondu hors dilution. Le rapport entre la limite d'élasticité et la résistance à la traction du métal fondu est généralement plus élevé que pour le métal de base. Il convient que les utilisateurs notent qu'une bonne correspondance des limites d'élasticité du métal fondu et du métal de base ne garantit pas nécessairement que la résistance à la traction du métal fondu corresponde à celle du métal de base. Ainsi, lorsque l'application exige cette correspondance, il convient de choisir le produit consommable en se basant sur la colonne 3 du Tableau 1A ou du Tableau 1B et du Tableau 8B.

Il convient de noter que les caractéristiques mécaniques des éprouvettes en métal fondu hors dilution utilisées pour classifier les électrodes diffèrent de celles obtenues sur des assemblages réalisés en production, par suite de différences de mode opératoire de soudage, telles que le diamètre d'électrode, la largeur de balayage, la position de soudage, le courant de soudage, la température entre passes et la composition du métal de base.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standard/standard/iso-2560/16665-4902-b3c9-ca2b5ca8fea4/iso-2560:2019>

Produits consommables pour le soudage — Électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fins — Classification

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives à la classification des électrodes enrobées et du métal déposé à l'état brut de soudage ou traité thermiquement après soudage, en soudage manuel à l'arc des aciers non alliés et des aciers à grains fins ayant une limite d'élasticité minimale pouvant atteindre 500 MPa ou une résistance à la traction minimale pouvant atteindre 570 MPa.

Le présent document propose une spécification mixte permettant une classification utilisant un système basé soit sur la limite d'élasticité et l'énergie de rupture moyenne de 47 J pour le métal fondu hors dilution, soit sur la résistance à la traction et l'énergie de rupture moyenne de 27 J pour le métal fondu hors dilution.

- a) Les articles, les paragraphes et les tableaux portant le suffixe «A» sont applicables uniquement aux électrodes enrobées classifiées d'après le système basé sur la limite d'élasticité et l'énergie de rupture moyenne de 47 J pour le métal fondu hors dilution dans le présent document.
- b) Les articles, les paragraphes et les tableaux portant le suffixe «B» sont applicables uniquement aux électrodes enrobées classifiées d'après le système basé sur la résistance à la traction et l'énergie de rupture moyenne de 27 J pour le métal fondu hors dilution dans le présent document.
- c) Les articles, les paragraphes et les tableaux ne comportant ni le suffixe «A» ni le suffixe «B» sont applicables à toutes les électrodes enrobées classifiées conformément au présent document.

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 544, *Produits consommables pour le soudage — Conditions techniques de livraison des produits d'apport et des flux — Type de produits, dimensions, tolérances et marquage*

ISO 2401, *Électrodes enrobées — Détermination de l'efficacité, du rendement du métal et du coefficient de dépôt*

ISO 3690, *Soudage et techniques connexes — Détermination de la teneur en hydrogène dans le métal fondu pour le soudage à l'arc*

ISO 6847, *Produits consommables pour le soudage — Exécution d'un dépôt de métal fondu pour l'analyse chimique*

ISO 6947, *Soudage et techniques connexes — Positions de soudage*

ISO 13916, *Soudage — Mesurage de la température de préchauffage, de la température entre passes et de la température de maintien du préchauffage*

ISO 14344, *Produits consommables pour le soudage — Approvisionnement en matériaux d'apport et flux*

ISO 15792-1:2000, *Produits consommables pour le soudage — Méthodes d'essai — Partie 1: Méthodes d'essai pour les éprouvettes de métal fondu hors dilution pour le soudage de l'acier, du nickel et des alliages de nickel*. Amendé par l'ISO 15792-1:2000/Amd 1:2011

ISO 15792-3:2011, *Produits consommables pour le soudage — Méthodes d'essai — Partie 3: Évaluation de l'aptitude au soudage en position et de la pénétration en racine des produits consommables pour les soudures d'angle*

ISO 80000-1:2009, *Grandeurs et unités — Partie 1: Généralités* Corrigé par l'ISO 80000-1:2009/Cor 1:2011

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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 <http://www.electropedia.org/>

4 Classification

Les désignations classifiées sont basées sur deux méthodes pour indiquer les caractéristiques de traction et les caractéristiques de résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution obtenu avec une électrode donnée. Les deux méthodes de désignation comportent des indicateurs supplémentaires relatifs à d'autres exigences de classification, mais pas toutes, comme décrit dans les paragraphes suivants. Dans la plupart des cas, un produit commercial donné peut être classifié dans les deux systèmes. Il est alors possible d'utiliser pour le produit soit l'une des deux désignations, soit les deux.

Cette classification englobe les caractéristiques du métal fondu hors dilution obtenues avec une électrode enrobée dans les conditions précisées ci-après. Elle est basée sur une électrode de 4,0 mm de diamètre, à l'exception du symbole relatif à la position de soudage qui est basé sur l'ISO 15792-3. Lorsque l'électrode n'est pas du diamètre défini, le diamètre le plus proche de 4,0 mm doit être utilisé pour les essais du métal fondu hors dilution.

4A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

La classification est divisée en huit parties:

- 1) la première partie donne le symbole du produit et/ou du procédé à identifier;
- 2) la deuxième partie donne le symbole de la résistance et de l'allongement du métal fondu hors dilution (voir Tableau 1A);
- 3) la troisième partie donne le symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution (voir Tableau 2A);
- 4) la quatrième partie donne le symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution (voir Tableau 3A);
- 5) la cinquième partie donne le symbole du type d'enrobage (voir 5.5A);
- 6) la sixième partie donne le symbole de l'efficacité nominale de l'électrode et du type de courant (voir Tableau 5A);
- 7) la septième partie donne le symbole de la position de soudage (voir Tableau 6A);
- 8) la huitième partie donne le symbole de la teneur en hydrogène diffusible du métal déposé (voir Tableau 7).

Pour promouvoir l'emploi du présent document, la classification est séparée en deux sections:

a) Section obligatoire

Cette section comprend les symboles du type de produit, de la résistance et de l'allongement, de la résistance à la flexion par choc, de la composition chimique et du type d'enrobage, c'est-à-dire les symboles définis en 5.1, 5.2A, 5.3A, 5.4A et 5.5A.

b) Section facultative

Cette section comprend les symboles de l'efficacité nominale (rendement) de l'électrode, du type de courant, des positions de soudage pour lesquelles l'électrode est utilisable, et de la teneur en hydrogène diffusible, c'est-à-dire les symboles définis en 5.7A, 5.8A et 5.9.

La désignation (voir l'Article 12), la section obligatoire et tous les éléments choisis de la section facultative, doit être utilisée sur les emballages et dans la documentation commerciale et les fiches techniques du fabricant. Voir Figure A.1 pour une représentation schématique de la désignation complète des électrodes classifiées d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J (système A). Voir Figure A.2 pour une représentation schématique de la désignation complète des électrodes classifiées d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J (système B).

4B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

La classification est divisée en sept parties:

- 1) la première partie donne le symbole du produit et/ou du procédé à identifier;
- 2) la deuxième partie donne le symbole de la résistance du métal fondu hors dilution (voir Tableau 1B);
- 3) la troisième partie donne le symbole du type d'enrobage, du type de courant et de la position de soudage (voir Tableau 4B);
- 4) la quatrième partie donne le symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution (voir Tableau 3B);
- 5) la cinquième partie donne le symbole de l'état de traitement thermique après soudage dans lequel l'essai du métal fondu hors dilution a été effectué (voir 4.6B);
- 6) la sixième partie donne le symbole indiquant que l'électrode a satisfait à l'exigence d'énergie de rupture de 47 J à la température normalement utilisée pour l'exigence de 27 J;
- 7) la septième partie donne le symbole de la teneur en hydrogène diffusible du métal déposé (voir Tableau 7).

Pour promouvoir l'emploi du présent document, la classification est séparée en deux sections:

a) Section obligatoire

Cette section comprend les symboles du type de produit, de la résistance, du type d'enrobage, du type de courant, de la position de soudage, de la composition chimique et de l'état de traitement thermique, c'est-à-dire les symboles définis en 5.1, 5.2B, 5.4B, 5.5B et 5.6B.

b) Section facultative

Cette section comprend le symbole de l'indicateur supplémentaire facultatif pour l'énergie de rupture de 47 J, c'est-à-dire le symbole défini en 5.3B, et le symbole de la teneur en hydrogène diffusible, c'est-à-dire le symbole défini en 5.9.

5 Symboles et exigences

5.1 Symbole du produit/procédé

Le symbole de l'électrode enrobée utilisée pour le soudage manuel à l'arc doit être la lettre E placée au début de la désignation.

5.2 Symboles de la résistance et de l'allongement du métal fondu hors dilution

5.2A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

Les symboles du Tableau 1A indiquent la limite d'élasticité, la résistance à la traction, et l'allongement du métal fondu hors dilution à l'état brut de soudage, déterminés conformément à l'Article 6.

5.2B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

Les symboles du Tableau 1B indiquent la résistance à la traction du métal fondu hors dilution à l'état brut de soudage ou traité thermiquement après soudage, déterminée conformément à l'Article 6. Les exigences de limite d'élasticité et d'allongement dépendent de la composition chimique, de l'état de traitement thermique et du type d'enrobage spécifiques, ainsi que des exigences de résistance à la traction, qui figurent pour la classification complète dans le Tableau 8B.

Table 1A — Symbole de la résistance et de l'allongement du métal fondu
(Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J)

Symbole	Limite d'élasticité minimale ^a MPa	Résistance à la traction MPa	Allongement minimal ^b %
35	355	440 à 570	22
38	380	470 à 600	20
42	420	500 à 640	20
46	460	530 à 680	20
50	500	560 à 720	18

^a Lorsqu'un écoulement se produit, la limite d'élasticité utilisée est la limite inférieure d'écoulement (R_{eL}); dans le cas contraire, c'est la limite apparente d'élasticité à 0,2 % ($R_{p0,2}$).

^b La longueur calibrée est égale à cinq fois le diamètre de l'éprouvette.

Table 1B — Symbole de la résistance à la traction du métal fondu hors dilution
(Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J)

Symbole	Résistance minimale à la traction MPa
43	430
49	490
55	550
57	570

5.3 Symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution

5.3A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

Les symboles du Tableau 2A indiquent la température à laquelle une énergie de rupture moyenne de 47 J est obtenue dans les conditions données à l'Article 6. Trois éprouvettes doivent être soumises aux essais. Une seule valeur individuelle peut être inférieure à 47 J, sans pouvoir être inférieure à 32 J. La classification d'un métal fondu hors dilution, à une certaine température, couvre automatiquement toute température supérieure indiquée dans le Tableau 2A.

Tableau 2A — Symbole de la résistance à la flexion par choc du métal fondu hors dilution
(Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J)

Symbole	Température pour une énergie de rupture moyenne minimale de 47 J °C
Z	Pas d'exigence
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

5.3B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

Aucun symbole spécifique n'est prévu pour la résistance à la flexion par choc. La classification complète du Tableau 8B détermine la température à laquelle une énergie de rupture de 27 J est obtenue à l'état brut de soudage ou à l'état traité thermiquement après soudage, dans les conditions données à l'Article 6. Cinq éprouvettes doivent être soumises aux essais. Les valeurs minimales et maximales obtenues ne doivent pas être prises en compte. Deux des trois valeurs restantes doivent dépasser le niveau de 27 J spécifié, l'une des trois peut être inférieure, mais doit être au moins égale à 20 J. La moyenne des trois valeurs restantes doit être de 27 J au minimum.

L'ajout du symbole facultatif «U» juste après le symbole de l'état de traitement thermique indique que l'exigence supplémentaire d'énergie de rupture de 47 J à la température normale de l'essai pour 27 J a également été satisfaite. Pour l'exigence de 47 J, le nombre d'éprouvettes soumis à l'essai et les valeurs obtenues doivent être conformes à l'exigence de 5.3A.

5.4 Symbole de la composition chimique du métal fondu hors dilution

5.4A Classification d'après la limite d'élasticité et l'énergie de rupture de 47 J

Les symboles donnés dans le Tableau 3A indiquent la composition chimique du métal fondu hors dilution déterminée conformément à l'Article 7.

5.4B Classification d'après la résistance à la traction et l'énergie de rupture de 27 J

Les symboles donnés dans le Tableau 3B indiquent les principaux éléments d'alliage, et parfois la teneur nominale de l'élément d'alliage le plus important dans le métal fondu hors dilution, déterminée conformément à l'Article 7. Le symbole de la composition chimique ne suit pas immédiatement le symbole de la résistance, mais plutôt le symbole du type d'enrobage. La classification complète donnée dans le Tableau 10B détermine les exigences précises de la composition chimique pour une classification d'électrode particulière.