
NORME INTERNATIONALE 2401

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Électrodes enrobées — Détermination des divers rendements et du coefficient de dépôt

Première édition — 1972-05-01

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 2401:1972](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44495c5a-abcc-4cfa-b7d0-dd2761b6071a/iso-2401-1972)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44495c5a-abcc-4cfa-b7d0-dd2761b6071a/iso-2401-1972>

CDU 621.791.7

Réf. N° : ISO 2401-1972 (F)

Descripteurs : électrode de soudage, électrode enrobée, rendement, acier.

AVANT-PROPOS

ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 2401 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 44, *Soudure*.

Elle fut approuvée en novembre 1971 par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Irlande	Royaume-Uni
Allemagne	Israël	Suède
Belgique	Italie	Suisse
Canada	Japon	Tchécoslovaquie
Egypte, Rép. arabe d'	Norvège	Thaïlande
Finlande	Nouvelle-Zélande	Turquie
France	Pays-Bas	U.R.S.S.
Inde	Roumanie	U.S.A.

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

Électrodes enrobées — Détermination des divers rendements et du coefficient de dépôt

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie une méthode pour déterminer les divers rendements et le coefficient de dépôt des électrodes enrobées de diamètre 3,15 à 6,3 mm¹⁾, déposant un acier au carbone ou faiblement allié à haute résistance.

Pour l'usage pratique de la présente Norme Internationale, la précision de mesurage spécifiée est suffisante, en raison de la variation inhérente aux caractéristiques de chaque électrode.

Le chapitre 4 spécifie le relevé d'un certain nombre de valeurs différentes. Cependant, ne sont à mesurer que les valeurs nécessaires au calcul des facteurs particuliers à déterminer.

2 TERMES ET DÉFINITIONS

2.1 rendement nominal R_N : Rapport de la masse de métal déposé dans des conditions normalisées, à la masse d'âme consommée, évalué, pour une électrode donnée, à partir de son diamètre nominal.

2.2 rendement effectif R_E : Rapport de la masse de métal déposé dans des conditions normalisées à la masse d'âme réelle consommée.

2.3 rendement global R_G : Rapport de la masse de métal déposé dans des conditions normalisées à la masse totale d'une électrode donnée soumise à l'essai.

2.4 rendement global effectif R_D : Rapport de la masse de métal déposé dans des conditions normalisées à la masse totale d'une électrode donnée consommée, à l'exclusion des chutes.

2.5 coefficient de dépôt D : Masse de métal déposé dans des conditions normalisées, par ampère et par minute, par une électrode donnée.

Dans l'expression des résultats d'essais, les abréviations précitées R_N , R_E , R_G , R_D et D doivent aussi comporter un indice supplémentaire pour désigner le type de courant employé pour déterminer les valeurs.

Ces indices doivent être disposés de la façon suivante :

courant continu, pôle positif $R_N +$
 courant continu, pôle négatif $R_N -$
 courant alternatif $R_N \sim$

3 ÉPROUVETTES

3.1 Nombre

Une éprouvette doit être utilisée pour chaque diamètre d'électrode à soumettre à l'essai.

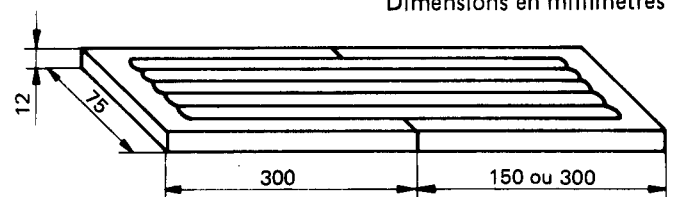
3.2 Spécifications

L'éprouvette doit être en acier au carbone (jusqu'à 0,25 % C) et avoir les dimensions approximatives suivantes :

ISO 2401:1972 — largeur 75 mm
 — longueur 300 mm
 — épaisseur 12 mm

Dans la plupart des cas, une seule éprouvette sera assez longue; si tel n'est pas le cas, une deuxième éprouvette de 150 mm ou, si nécessaire, de 300 mm de longueur doit être placée bout à bout avec la première (voir Figure).

Dimensions en millimètres



FIGURE

En vue de faciliter la pesée après soudage, l'éprouvette pourra, lorsque deux tôles ont été utilisées, être rompue en deux morceaux.

La surface de la tôle sur laquelle doit être effectué le dépôt doit être nettoyée, si nécessaire, par un meulage léger ou par tous autres moyens appropriés, de telle façon qu'elle soit exempte de calamine, rouille, peinture, huile, etc. Après nettoyage et avant dépôt, la tôle doit être pesée avec une précision de ± 1 g.

1) La méthode décrite peut être appliquée à d'autres diamètres d'électrodes.

4 MODE OPÉRATOIRE

4.1 Trois ou cinq électrodes¹⁾ du diamètre soumis à l'essai, doivent être utilisées sur l'éprouvette. Avant dépôt, les électrodes doivent être pesées à ± 1 g. La masse totale des trois ou cinq électrodes doit être désignée par le terme m_E . La masse de trois ou cinq âmes d'électrodes obtenues en enlevant soigneusement l'enrobage de trois ou cinq autres électrodes provenant du même lot doit être désignée par m_W . La masse de trois ou cinq âmes d'électrodes m_W peut être également obtenue en mesurant le diamètre et la longueur totale L_W des âmes des trois ou cinq électrodes soumises à l'essai, en prenant la masse volumique de l'acier à $7,85 \text{ g/cm}^3$.

4.2 Le courant de soudage / doit être égal à environ 90 % de la valeur maximale de la gamme de courant indiquée par le fabricant d'électrodes sur le paquet d'électrodes, pour la position à plat. La valeur du courant de soudage doit être mesurée au moyen d'un ampèremètre amorti de la Classe 2 de précision pour appareils de mesures électriques. Pour le courant alternatif, la valeur efficace du courant doit être mesurée. Le réglage de l'appareil de soudage ne doit pas être modifié pendant toute la durée de l'essai. Pour le calcul du coefficient de dépôt, la moyenne I_m des valeurs efficaces des intensités de courant mesurées au cours de l'essai doit être retenue.

4.3 La longueur d'arc et le mode opératoire de soudage doivent être appropriés au type d'électrode considéré et le cordon déposé doit être exempt de défauts majeurs.

4.4 Les électrodes utilisables en courant continu seulement, ou celles pour lesquelles le fabricant spécifie que le courant continu est préférable, doivent être soumises à l'essai en employant ce courant avec la polarité recommandée par le fabricant.

4.5 Les électrodes pouvant être employées soit en courant continu, soit en courant alternatif, doivent être soumises à l'essai en courant alternatif et, dans ce cas, les dispositions suivantes sont recommandées en ce qui concerne le transformateur de soudage :

a) la tension à vide du transformateur de soudage ne doit pas être supérieure de plus de 10 V à la valeur minimale indiquée par la symbolisation de l'électrode;

b) pour le réglage employé pour la fusion, l'onde du courant fourni par le transformateur dans des conditions de court-circuit doit avoir un facteur de forme F^2) compris dans les limites suivantes :

$$1,11 < F < 1,2$$

4.6 Chaque électrode doit être employée en position à plat et utilisée sans interruption jusqu'à ce qu'il reste une longueur de chute de 50 mm (il est recommandé de repérer

la longueur de chute requise sur l'électrode avant de commencer l'opération de soudage).

4.7 Le temps de fusion de chaque électrode doit être mesuré avec une précision de $\pm 0,2$ s, et le temps total t pour les trois ou cinq électrodes calculé en minutes.

4.8 Après chaque passe, l'éprouvette peut être refroidie à l'eau, mais il convient de la sécher avant de recommencer le soudage. Le laitier et les projections adhérant à l'éprouvette doivent être soigneusement éliminés avant de déposer la passe suivante. La température entre passes ne doit pas être supérieure à 100°C .

4.9 Après chaque passe, la chute doit être gardée en évitant toute perte d'enrobage non fondu et, une fois refroidies, les trois ou cinq chutes peuvent être :

- 1) pesées avec une précision de ± 1 g et leur masse totale m_S déterminée;
- 2) pesées après élimination soignée de tout l'enrobage restant et leur masse totale m_{WS} déterminée;
- 3) mesurées quant à la longueur de l'âme (à ± 1 mm) pour déterminer leur longueur totale L_S .

4.10 L'opération de soudage étant terminée, l'éprouvette doit être refroidie à la température ambiante et, après élimination de tout le laitier et de toutes les projections (et également après séchage, si un refroidissement à l'eau a été appliqué), elle doit être pesée avec une précision de ± 1 g. La masse totale du dépôt m_D peut être déterminée, par différence avec la masse initiale de l'éprouvette, telle que spécifiée en 4.1.

4.11 La longueur totale des chutes d'âme doit se situer entre 240 et 260 mm pour cinq électrodes utilisées et entre 144 et 156 mm pour trois électrodes utilisées. Si cette longueur totale est en dehors de ces limites, l'essai doit être recommencé.

5 CALCUL DES DIVERS RENDEMENTS

5.1 La masse nominale totale m_{CN} des longueurs d'âme consommées des trois ou cinq électrodes doit être calculée en prenant pour base le diamètre nominal et la longueur nominale des électrodes moins la longueur mesurée (à ± 1 mm) de l'âme des trois ou cinq chutes (L_S). La masse volumique de l'acier est admise à $7,85 \text{ g/cm}^3$.

2) Pour un courant alternatif, le «facteur de forme» F est le rapport de sa valeur efficace à sa valeur moyenne. Les limites indiquées ci-dessus correspondent à celles observées sur des transformateurs de soudage ordinaires en condition de court-circuit. Le facteur de forme F peut être déterminé soit par enregistrement oscillographique, soit en employant simultanément deux ampèremètres en série, l'un comportant un cadran gradué en valeurs efficaces du courant dont les indications sont peu affectées par la forme d'onde (par exemple du type ferromagnétique ou thermique), l'autre ayant un cadran gradué en valeurs moyennes du courant (par exemple du type magnéto-électrique avec redresseur).

1) Si la masse du dépôt de chaque électrode est supérieure à 100 g, il est admis d'employer seulement trois électrodes.

5.2 La masse effective totale m_{CE} des longueurs d'âme consommées des trois ou cinq électrodes est donnée par la formule

$$m_{CE} = m_W \left(1 - \frac{L_S}{L_W} \right)$$

où

m_W est la masse totale des âmes;
 L_S est la longueur mesurée totale des chutes;
 L_W est la longueur mesurée totale des âmes;

ou, en variante, par la formule

$$m_{CE} = m_W - m_{WS}$$

où m_{WS} est la masse totale des âmes des chutes.

5.3 Le rendement nominal est donné par le rapport

$$R_N \% = \frac{m_D}{m_{CN}} \times 100$$

où

m_D est la masse de métal déposé;
 m_{CN} est la masse nominale d'âme consommée.

5.4 Le rendement effectif est donné par le rapport

$$R_E \% = \frac{m_D}{m_{CE}} \times 100$$

5.5 Le rendement global est donné par le rapport

$$R_G \% = \frac{m_D}{m_E} \times 100$$

où m_E est la masse totale des électrodes soumises à l'essai.

5.6 Le rendement global effectif est donné par le rapport

$$R_D \% = \frac{m_D}{m_E - m_S} \times 100$$

où m_S est la masse totale des chutes.

Les valeurs des divers rendements selon 5.3 à 5.6 doivent être exprimées en nombres entiers arrondis, c'est-à-dire sans décimales (par exemple 93 % pour 93,4 % et 94 % pour 93,5 %).

6 CALCUL DU COEFFICIENT DE DÉPÔT

Le coefficient de dépôt, exprimé en g/A par minute, est donné par le rapport

$$D = \frac{m_D}{I_m \times t}$$

où

m_D est la masse de métal déposé, en grammes;
 I_m est le courant de soudage, en ampères;
 t est le temps de fusion total, en minutes.

Les valeurs obtenues doivent être exprimées avec deux décimales [par exemple, 0,16 g/(A·min) pour 0,164 g/(A·min) et 0,17 g/(A·min) pour 0,165 g/(A·min)].

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2401:1972

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44495c5a-abcc-4cfa-b7d0-dd2761b6071a/iso-2401-1972>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2401:1972

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44495c5a-abcc-4cfa-b7d0-dd2761b6071a/iso-2401-1972>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2401:1972

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44495c5a-abcc-4cfa-b7d0-dd2761b6071a/iso-2401-1972>