



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 17657-3

ISO/TC 44/SC 6

Secrétariat: **DIN**

Début du vote
2002-04-18

Vote clos le
2002-09-18

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

Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance —

Partie 3:

Tore de mesure de courant

Resistance welding — Welding current measurement for resistance welding —

Part 3: Current sensing coil

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ICS 25.160.10

[ISO/DIS 17657-3](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0874339-3d1c-452d-bf18-9792e7161af9/iso-dis-17657-3>

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

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.

Notice de droits d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

*Responsable des droits d'auteur
Secrétariat central de l'ISO
1 rue de Varembé
1211 Genève 20 Suisse
tél. + 41 22 749 0111
fax + 41 22 749 0947
internet iso@iso.ch*

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/DIS 17657-3

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0874339-3d1c-452d-bf18-9792e7161af9/iso-dis-17657-3>

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Environnement physique et conditions opératoires	2
5 Classification des tores de mesure de courant et désignation du produit	2
5.1 Classe des tores de mesure de courant	2
5.2 Valeurs standard du coefficient de conversion	3
5.3 Désignation du produit	3
6 Exigences relatives aux tores de mesure de courant	3
6.1 Tore de mesure de courant et fil de connexion	3
6.2 Coefficient de conversion	4
6.3 Exactitude de mesurage	4
6.4 Résistance mécanique	4
6.5 Erreur de positionnement	4
6.6 Influence de la température ambiante	4
6.7 Propriétés en température des matériaux de revêtement	4
6.8 Essais	5
7 Modes opératoires d'essai	5
7.1 Coefficient de conversion	5
7.2 Exactitude de mesurage	7
7.3 Essais mécaniques	7
7.4 Essai d'erreur de positionnement	9
7.5 Essai en température	10
7.6 Essai de contact	10
8 Marquage	10
Annexe A (informative) Conception des tores de mesure de courant	11
A.1 Fabrication des tores de mesure de courant	11
A.2 Ajustement du coefficient de conversion	12
Annexe B (informative) Paramètres essentiels du coefficient de conversion	14
Annexe C (informative) Types de tore de mesure de courant et leurs caractéristiques spécifiées recommandées	15
Annexe D (informative) Fréquence de réponse du tore de mesure de courant	17

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente partie de l'ISO 17657 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.

La Norme internationale ISO 17657-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 6, *Soudage par résistance*.

L'ISO 17657 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Soudage par résistance — Mesurage des courants de soudage par résistance* :

- *Partie 1 : Lignes directrices pour le mesurage* ; [ISO/DIS 17657-3](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0874339-3d1c-452d-bf18-9792e7161af9/iso-dis-17657-3)
- *Partie 2 : Ampèremètre avec tore de mesure de courant* ;
- *Partie 3 : Tore de mesure de courant* ;
- *Partie 4 : Système d'étalonnage* ;
- *Partie 5 : Vérification des systèmes de mesurage de courant de soudage*.

Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance —

Partie 3: Tore de mesure de courant

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les tores de mesure de courant de type toroïdal agissant comme capteurs dans les mesureurs de courant de soudage ou les systèmes de mesurage de courant de soudage utilisés pour la surveillance du courant de soudage en soudage par résistance, et applicables aussi bien en courant alternatif 50 Hz ou 60 Hz qu'en courant continu.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 17657. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 17657 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

ISO/DIS 17657-1:2002, *Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance — Partie 1 : Lignes directrices pour le mesurage.*

ISO/DIS 17657-4, *Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance — Partie 4 : Système d'étalonnage.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants ainsi que ceux donnés par l'ISO 669 s'appliquent :

3.1

tore de mesure de courant (tore sans fer ou tore de Rogowsky), m

tores multi-spire dans lesquels le fil est enroulé autour d'un noyau non inductif de section constante destiné à la détection du flux magnétique créé par le courant

NOTE Le tore entoure ou est monté autour d'un conducteur dans lequel circule le courant à mesurer.

3.2

tore de mesure de courant de référence, m

tore de mesure de courant étalonné avec une exactitude supérieure à la classe de précision définie dans la présente norme

3.3

coefficient de conversion, m

rapport de la tension de sortie d'un tore de mesure de courant au courant de soudage. La valeur est donnée avec l'unité [mV/kA]

NOTE La valeur est proportionnelle à la fréquence du courant mesuré et est définie avec la pleine onde d'un courant d'essai à 50 Hz.

3.4

réponse en fréquence, f

spécificité indiquant l'influence de la fréquence du courant d'essai sur le coefficient de conversion et le déphasage en fonction du courant d'essai

NOTE Lorsque le tore de mesure de courant est connecté à un intégrateur pour la conversion en forme d'onde du courant de soudage, il convient de prendre en considération la valeur maximale de la tension de sortie du tore plutôt que la réponse en fréquence du fait des mesurages sans distorsion d'onde.

3.5

exactitude, f

dispersion et dérive du coefficient de conversion

NOTE La charge de sortie du tore de mesure de courant influe fortement sur la valeur du coefficient de conversion. Dans le cas où la charge de sortie et/ou l'impédance d'entrée de l'intégrateur varie, le coefficient de conversion peut varier même si les deux équipements ont été étalonnés séparément suivant une classe de haute exactitude.

4 Environnement physique et conditions opératoires

Sauf spécification contraire, le tore de mesure de courant doit être capable de fonctionner dans les conditions suivantes :

- à température ambiante entre + 5 °C et + 40 °C ;
- en humidité relative jusqu'à 95 % ;
- à une altitude allant jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau moyen de la mer ;
- lorsque des gaz, des fines poussières, du brouillard d'huile, des projections, etc. tels que produits couramment en soudage à l'arc ou en soudage par résistance sont présents dans l'air.

Lorsque les conditions opératoires varient par rapport à celles spécifiées ci-dessus, un accord est nécessaire entre le fabricant et l'acheteur.

5 Classification des tores de mesure de courant et désignation du produit

5.1 Classe des tores de mesure de courant

Les tores de mesure de courant doivent être classés en fonction de leur constitution, de leur coefficient de conversion et de leur exactitude de mesurage. La classification en fonction de l'exactitude est indiquée au Tableau 1.

Tableau 1 — Classification des tores de mesure de courant

Classification	Exactitude de mesurage	Remarque
Classe de haute exactitude	$\pm 0,5$ % de la pleine échelle	Utilisation en laboratoire
Classe d'exactitude normale	$\pm 2,0$ % de la pleine échelle	Usage courant pour des systèmes de haute précision
Classe ordinaire	$\pm 5,0$ % de la pleine échelle	Usage courant pour des systèmes ordinaires

5.2 Valeurs standard du coefficient de conversion

Les valeurs assignées du coefficient de conversion standard K doivent être de 150 mV/kA, 220 mV/kA, et 1.5 V/kA pour un courant alternatif pleine onde à 50 Hz.

NOTE Dans le cas où une fréquence d'essai différente est utilisée pour définir le coefficient de conversion, la valeur peut être convertie en utilisant l'équation (1) donnée en 7.1.

5.3 Désignation du produit

Les indications suivantes doivent être fournies : type de conception tel que désigné par type de constitution, coefficient de conversion, limite d'exactitude spécifiée et dimension du tore (longueur dans le cas de tore souple, diamètre intérieur dans le cas de tore rigide). La désignation de la longueur peut être omise si cette grandeur n'est pas nécessaire.

EXEMPLE 1 Type souple de 800 mm de long, coefficient de conversion de 150 mV/kA à 50 Hz, et classe d'exactitude normale.

Souple (800 mm) 150 mV/kA, 50Hz, classe 2.0

EXEMPLE 2 Type rigide de 200 mm de diamètre intérieur, coefficient de conversion de 180 mV/kA à 60 Hz, et classe d'exactitude élevée.

Rigide (200 mm) 180 mV/kA, 60Hz, classe 0.5

6 Exigences relatives aux tores de mesure de courant

6.1 Tore de mesure de courant et fil de connexion

Le tore de mesure de courant, le connecteur et les fils de connexion du tore à l'intégrateur/amplificateur doivent être conçus de telle manière que le tore ne soit sensible qu'au flux magnétique créé par le courant circulant dans le conducteur traversant le tore. Tout champ magnétique extérieur traversant le tore n'est pas mesuré. Le signal de sortie du tore est proportionnel à la dérivée de l'onde de courant mesuré.

Les deux extrémités du tore de mesure de courant doivent être fixées fermement avec des accessoires métalliques qui ne laissent pas d'espace ou très peu d'espace entre elles lorsqu'un tore souple ou un tore rigide à ouverture est utilisé. Les fils de connexion et les connecteurs doivent être protégés du flux magnétique et doivent avoir une faible induction dans le cas de mesurage de courant alternatif à énergie contrôlée ou de courant continu moyenne fréquence sans distorsion d'onde. De plus, une résistance à faible induction représentant la charge de sortie R_L doit être reliée aux extrémités du fil de connexion. Il convient que sa valeur soit constante et se situe entre 200 Ω et 1 k Ω .

NOTE Pour les nouveaux produits, une résistance faiblement inductive de 1 k Ω ($\pm 0,2$ %) est recommandée comme charge de sortie du tore de mesure de courant en vue d'assurer la compatibilité des différents produits.

6.2 Coefficient de conversion

Il convient que le coefficient de conversion assigné des tores de mesure de courant soit conforme à ceux décrits en 5.2. Les valeurs doivent être vérifiées et réglées suivant la méthode décrite en 7.1 en utilisant des courants pleine onde. La dispersion du coefficient de conversion doit être vérifiée avec un mesureur de courant de référence et un système d'acquisition de données ou un tore de mesure de courant de référence et un système d'acquisition de données. La correction doit être effectuée en insérant une petite résistance r_a à l'extrémité du tore ou du fil de connexion comme indiqué à la Figure A.1 de l'annexe A. Il convient de ne pas ajuster la valeur du coefficient en réglant la valeur de la charge de sortie R_L .

Dans le cas où les tores sont vérifiés en courant alternatif 60 Hz, la valeur doit être divisée par 1,2 (= 60/50) pour connaître la valeur du coefficient de conversion pour 50 Hz.

NOTE L'impédance d'entrée d'un intégrateur relié au tore de mesure de courant influe sur la valeur du coefficient de conversion. Il convient de mesurer la tension de sortie avec un appareil à forte impédance d'entrée supérieure à 1 M Ω comme système d'acquisition de données. Dans le cas où l'impédance d'entrée de l'intégrateur est inférieure à 50 k Ω – 100 k Ω , comme indiqué à l'annexe B de l'ISO/DIS 17657-1:2002, il convient de relier une résistance faiblement inductive de même valeur au port d'entrée. Les valeurs du coefficient de conversion pour un courant alternatif de 60 Hz peuvent être vérifiées et ajustées même si la valeur est donnée pour 50 Hz. Dans le cas d'un courant alternatif à 60 Hz, le coefficient de conversion marqué sur le tore est calculé selon l'équation (1) donnée en 7.1.

6.3 Exactitude de mesurage

L'exactitude de mesurage des tores de mesure de courant doit être l'une des valeurs données au Tableau 1 et doit être vérifiée suivant une méthode décrite en 7.2 avec des courants alternatifs pleine onde à 50 Hz ou 60 Hz.

NOTE Des tores de mesure de courant avec un écart faible inférieur à 1 % peuvent être fabriqués pour répondre aux exigences de flexion correspondant à 1 000 mises en place sous réserve que le tore soit placé dans les positions ②, ③ ou ④, ou près de la position illustrée à la Figure 1.

6.4 Résistance mécanique

Des essais mécaniques doivent être effectués seulement sur les tores souples. Après essais mécaniques réalisés selon les méthodes décrites de 7.3.2 à 7.3.6 avec courants alternatifs pleine onde à 50 Hz ou 60 Hz, l'exactitude de mesurage du tore mis en essai doit être conforme aux indications du Tableau 1.

6.5 Erreur de positionnement

La dispersion du coefficient de conversion du tore en essai doit être vérifiée suivant la méthode décrite en 7.4 en utilisant des courants alternatifs pleine onde à 50 Hz ou 60 Hz. La dispersion et/ou les écarts doivent être compris dans l'exactitude de mesurage stipulée au Tableau 1.

NOTE Des tores de mesure de courant avec une erreur de positionnement inférieure à ± 1 % peuvent être fabriqués sauf en ce qui concerne la pièce métallique de connexion.

6.6 Influence de la température ambiante

L'influence de la température ambiante sur le tore de mesure de courant doit être évaluée suivant la méthode décrite en 7.5. Les dispersions et/ou les écarts du coefficient de conversion doivent être mesurés suivant la méthode décrite en 7.2 et les valeurs doivent être comprises dans l'exactitude de mesurage stipulée au Tableau 1.

6.7 Propriétés en température des matériaux de revêtement

Le revêtement des tores de mesure de courant ne doit pas être endommagé s'il se trouve en contact avec un fil porté à une température supérieure à 60 °C. Dans le cas où le tore est monté dans un transformateur, le revêtement doit pouvoir supporter des températures allant jusqu'à 100 °C.

6.8 Essais

6.8.1 Essai de type

Quelques essais de type doivent être effectués sur le même produit, conformément à l'article 5 :

- 1) fabrication ;
- 2) essai relatif au coefficient de conversion ;
- 3) essai d'exactitude de mesurage ;
- 4) essais mécaniques ;
- 5) essai de mise en place ;
- 6) essai en température ;
- 7) essai de contact.

6.8.2 Essai de réception

- 1) Fabrication ;
- 2) essai relatif au coefficient de conversion.

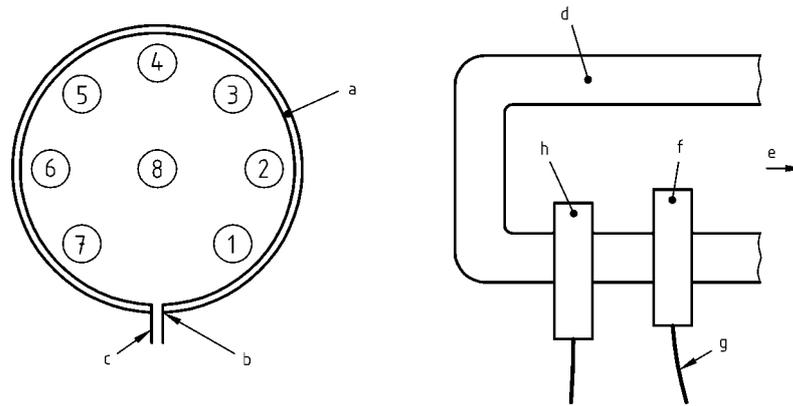
ITIH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7 Modes opératoires d'essai

[ISO/DIS 17657-3](#)

7.1 Coefficient de conversion

Le coefficient de conversion doit être mesuré avec un système de mesurage de courant de soudage de référence ou avec un tore de mesure de courant de référence combiné avec un système d'acquisition de données suivant l'ISO/DIS 17657-4. La valeur doit être ajustée suivant un mode opératoire approprié.



Légende

- | | | | |
|---|--|-------|--|
| a | Tore en essai | e | Vers la source de courant |
| b | Fil de connexion | f | Tore de référence |
| c | Pièce métallique de couplage pour tore souple –
connecteur de sortie d'un tore rigide | g | Vers mesureur de courant de soudage de référence |
| d | Conducteur | h | Tore en essai |
| | | 1 à 8 | Positions du conducteur |

Figure 1 — Exemples de disposition du tore de mesure de courant et numéros des positions correspondantes

iTeh STANDARD PREVIEW

Il convient d'effectuer l'essai dans les positions ②, ④, ⑥ et ⑧ indiquées à la Figure 1 avec courant alternatif pleine onde à 50 Hz ou 60 Hz, dans une étendue de 5 kA à 10 kA et le résultat de la mesure doit être la valeur indiquée pour 50 Hz.

ISO/DIS 17657-3

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c0874339-3d1c-452d-bf18-712c7161a5/iso-dis-17657-3>

Le mesureur de courant de soudage de référence, le tore de mesure de courant de référence et le système d'acquisition de données doivent être étalonnés au moins tous les ans suivant l'ISO/DIS 17657-4.

Dans le cas où la fréquence du courant utilisé lors de l'essai est différente de 50 Hz, la valeur doit être convertie en utilisant l'équation (1) suivante. Par exemple, lorsque le coefficient est défini avec un courant à 60 Hz, il convient de convertir la valeur standard pour 60 Hz en utilisant l'équation (1) puis de faire un réglage. Les détails relatifs à la conversion sont donnés à l'annexe B.

$$K_t = K_m \times \frac{f_t}{f_m} \quad (1)$$

où

K_t valeur du coefficient de conversion pour une fréquence f_t ;

f_t fréquence à laquelle le coefficient de conversion K_t est estimé ;

K_m coefficient de conversion mesuré en courant alternatif à 50 Hz ou 60 Hz ;

f_m fréquence à laquelle le coefficient de conversion est défini (50 Hz ou 60 Hz).

7.2 Exactitude de mesurage

La dispersion du coefficient de conversion doit être vérifiée avec un système de mesurage de courant de référence ou avec un tore de mesure de courant de référence combiné à un système d'acquisition de données suivant l'ISO/DIS 17657-4. Un courant alternatif pleine onde de 50 Hz ou 60 Hz doit être utilisé. Dans le cas où la dispersion maximale n'est pas en conformité avec l'exactitude spécifiée, le coefficient de conversion doit être réajusté et l'essai doit être répété. Les essais doivent être réalisés dans les positions ②, ④, ⑥, et ⑧ indiquées à la Figure 1 avec des niveaux de courant compris entre 5 kA et 10 kA et/ou entre 0,5 kA et 1,0 kA.

L'essai avec courant fort est destiné aux tores de mesure de courant utilisés pour mesurer le courant du circuit secondaire tandis que le courant faible est utilisé pour le mesurage du courant du circuit primaire.

NOTE Le nombre de positions d'essai peut être réduit suivant accord entre les parties contractantes.

7.3 Essais mécaniques

7.3.1 Généralités

Les modes opératoires d'essai suivants doivent être utilisés pour l'évaluation des propriétés mécaniques des tores de mesure de courant de type souple.

Après chaque type d'essai mécanique, l'exactitude de mesurage du tore de mesure de courant doit être vérifiée suivant la méthode décrite en 7.2.