

---

---

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

**Partie 4:  
Système d'étalonnage**

*Resistance welding — Welding current measurement for resistance  
welding —  
Part 4: Calibration system*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 17657-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df213a30-bab8-41fd-a36a-dafa3439bc9b/iso-17657-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df213a30-bab8-41fd-a36a-dafa3439bc9b/iso-17657-4-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 17657-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df213a30-bab8-41fd-a36a-dafa3439bc9b/iso-17657-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/df213a30-bab8-41fd-a36a-dafa3439bc9b/iso-17657-4-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application.....</b>	<b>1</b>
2 <b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
3 <b>Termes et définitions.....</b>	<b>1</b>
4 <b>Constitution du système d'étalonnage.....</b>	<b>2</b>
4.1 <b>Système de mesurage du courant de soudage de référence .....</b>	<b>2</b>
4.2 <b>Montage d'essai .....</b>	<b>2</b>
4.3 <b>Dispositif de base pour l'étalonnage des systèmes de mesurage des courants de soudage .....</b>	<b>2</b>
4.4 <b>Dispositif de base pour l'étalonnage d'un capteur de courant.....</b>	<b>3</b>
4.5 <b>Dispositif de base pour l'étalonnage d'un mesureur du courant de soudage sans capteur.....</b>	<b>5</b>
5 <b>Environnement physique et conditions opératoires.....</b>	<b>6</b>
6 <b>Exigences pour l'étalonnage .....</b>	<b>6</b>
6.1 <b>Système de mesurage du courant de soudage de référence .....</b>	<b>6</b>
6.2 <b>Capteur de courant de référence .....</b>	<b>6</b>
6.3 <b>Dispositif d'acquisition de données.....</b>	<b>7</b>
6.4 <b>Banc d'essai et sources de courant.....</b>	<b>7</b>
7 <b>Rapport d'essai .....</b>	<b>7</b>
7.1 <b>Rapport d'essai pour l'étalonnage d'un système de mesurage du courant de soudage.....</b>	<b>7</b>
7.2 <b>Rapport d'essai pour l'étalonnage d'un capteur de courant.....</b>	<b>8</b>
7.3 <b>Rapport d'essai pour l'étalonnage d'un mesureur du courant de soudage sans capteur.....</b>	<b>8</b>
8 <b>Mode opératoire d'essai.....</b>	<b>9</b>
8.1 <b>Généralités .....</b>	<b>9</b>
8.2 <b>Étalonnage d'un système de mesurage du courant de soudage .....</b>	<b>9</b>
8.3 <b>Étalonnage du capteur de courant.....</b>	<b>10</b>
8.4 <b>Étalonnage d'un mesureur du courant de soudage sans capteur .....</b>	<b>10</b>
8.5 <b>Cas spéciaux d'étalonnage.....</b>	<b>11</b>
<b>Annexe A (informative) Montage d'essai .....</b>	<b>12</b>
<b>Annexe B (informative) Informations à enregistrer ou à conserver comme documents de référence pour l'étalonnage.....</b>	<b>17</b>
<b>Annexe C (informative) Exemples de rapport d'essai conformément à la présente partie de l'ISO 17657 .....</b>	<b>19</b>

## 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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 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.

L'ISO 17657-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 6, *Soudage par résistance*. (standards.iteh.ai)

L'ISO 17657 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance*. ISO 17657-4:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d213a30-bab8-41fd-a36a-daf63439bc9b/iso-17657-4-2005>

- *Partie 1: Lignes directrices pour le mesurage*
- *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 du courant de soudage*

## Introduction

Il convient de faire parvenir les demandes d'interprétations officielles de n'importe lequel des aspects de la présente partie de l'ISO 17657 au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 6 via le comité membre national, dont une liste exhaustive peut être trouvée à l'adresse <http://www.iso.org>.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 17657-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d213a30-bab8-41fd-a36a-dafa3439bc9b/iso-17657-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d213a30-bab8-41fd-a36a-dafa3439bc9b/iso-17657-4-2005>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 17657-4:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d213a30-bab8-41fd-a36a-dafa3439bc9b/iso-17657-4-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d213a30-bab8-41fd-a36a-dafa3439bc9b/iso-17657-4-2005>

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

## Partie 4: Système d'étalonnage

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 17657 spécifie les systèmes d'étalonnage et les modes opératoires d'étalonnage pour les systèmes de mesurage des courants de soudage, les capteurs de courant, les mesureurs du courant de soudage et les dispositifs de surveillance avec capteur de courant qui sont utilisés pour le mesurage du courant de soudage en soudage par résistance, en courant alternatif à 50 Hz ou à 60 Hz ou en courant continu.

Les modes opératoires sont applicables pour une étendue de courant comprise entre 0,5 kA et 25 kA.

iTeh STANDARD PREVIEW

### 2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 669, *Soudage par résistance — Matériel de soudage par résistance — Exigences mécaniques et électriques*

ISO 17657-2, *Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance — Partie 2: Ampèremètre avec tore de mesure de courant*

ISO 17657-3:2005, *Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance — Partie 3: Tore de mesure de courant*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 669 et les suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### capteur (de courant) en essai

capteur de courant à étalonner

#### 3.2

##### capteur (de courant) de référence

capteur de courant étalonné dans des conditions de très haute précision utilisé pour l'étalonnage des capteurs de courant

- 3.3**  
**mesureur du courant de soudage en essai**  
mesureur du courant de soudage à étalonner
- 3.4**  
**shunt non inductif**  
résistance de haute précision et de faible valeur intégrée avec une composante inductive faible
- 3.5**  
**convertisseur analogique-numérique**  
**CAN**  
dispositif pour la conversion des signaux d'entrée analogiques en signaux numériques
- 3.6**  
**dispositif d'acquisition de données**  
instrument ou dispositif employé pour l'acquisition de données analogiques qui permet de suivre les variations de grandeurs physiques telles que la tension, l'intensité et la température
- 3.7**  
**exactitude de mesurage des systèmes de mesurage du courant de soudage de référence**  
somme des valeurs d'exactitude de mesurage de chaque composant étalonner avec un équipement de référence certifié (par exemple capteur de référence, intégrateur et CAN, etc.)

## 4 Constitution du système d'étalonnage

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 4.1 Système de mesurage du courant de soudage de référence

Les composants d'un système de mesurage du courant de soudage de référence doivent être étalonnés avec un équipement de référence certifié conformément à l'Article 6. Le système de mesurage du courant de soudage de référence est composé d'un capteur de courant étalonner, d'un système d'acquisition de données et d'un afficheur ou d'un enregistreur.

### 4.2 Montage d'essai

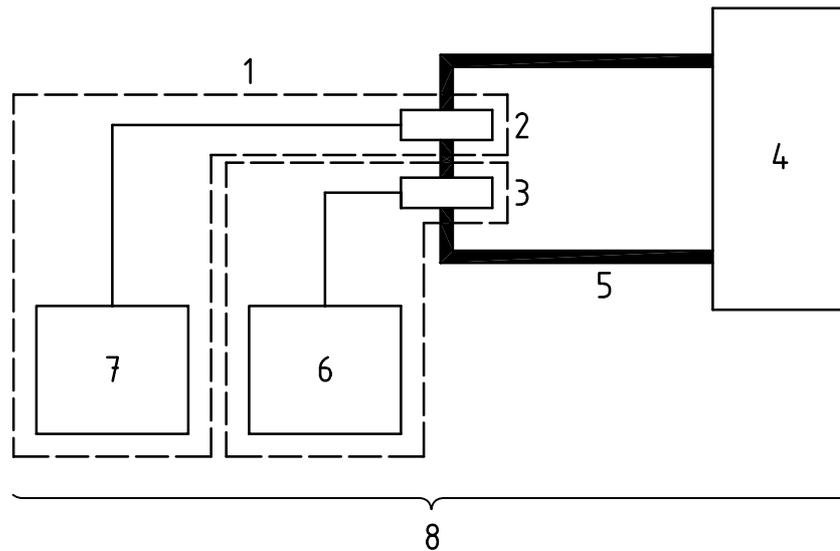
Le montage d'essai est constitué d'un banc d'essai ou d'un circuit approprié permettant le passage de courant de forte intensité et d'une source de courant avec unité de contrôle pour la délivrance du courant d'essai.

Tous les conducteurs de mesurage doivent être torsadés et protégés. La résistance des conducteurs doit être très faible et négligeable devant l'impédance du capteur de courant. Des exemples types de montage d'essai sont illustrés dans l'Annexe A.

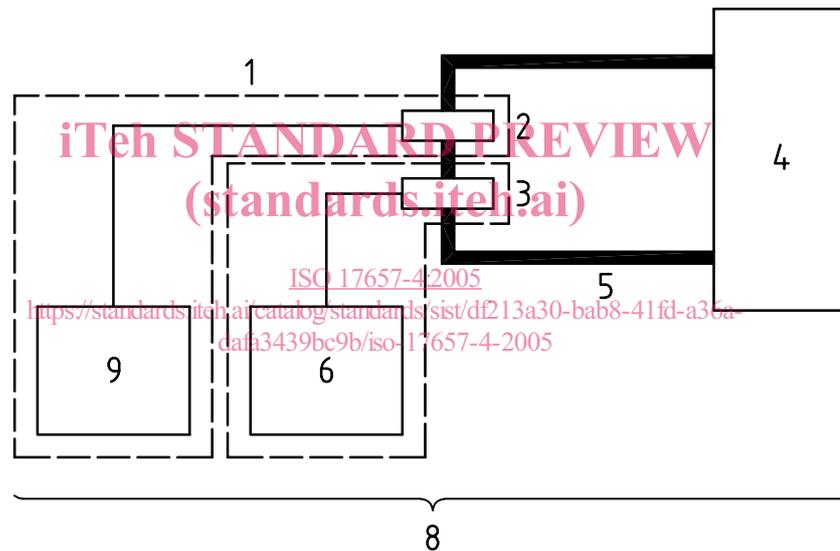
NOTE Une machine ou un transformateur de soudage par résistance peut être utilisé comme montage d'essai.

### 4.3 Dispositif de base pour l'étalonnage des systèmes de mesurage des courants de soudage

Il convient d'étalonner un mesureur du courant de soudage avec capteur de courant comme un ensemble comprenant le mesureur et le capteur. Le système d'étalonnage pour un mesureur du courant de soudage et son capteur est composé d'un montage d'essai, un système de mesurage du courant de soudage de référence et du système de mesurage du courant de soudage en essai. La fonction du mesureur du courant de soudage de référence peut être remplacée par un dispositif d'acquisition de données étalonner. La Figure 1 illustre les caractéristiques de base exigées pour l'étalonnage d'un système de mesurage du courant de soudage.



a)



b)

### Légende

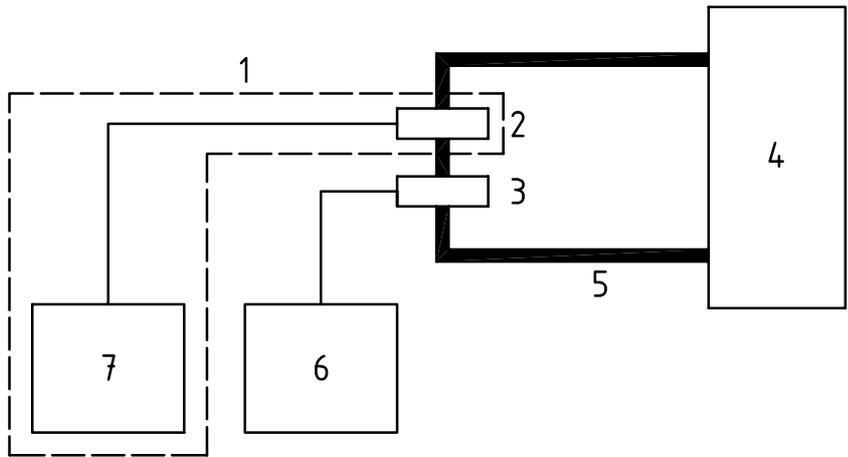
- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | système de mesure du courant de soudage de référence | 6 | mesureur du courant de soudage en essai     |
| 2 | capteur de référence                                 | 7 | mesureur du courant de soudage de référence |
| 3 | capteur en essai                                     | 8 | montage d'essai                             |
| 4 | source de courant alternatif ou continu              | 9 | dispositif d'acquisition de données         |
| 5 | circuit secondaire                                   |   |   |

**Figure 1 — Dispositif de base pour l'étalonnage des systèmes de mesure des courants de soudage**

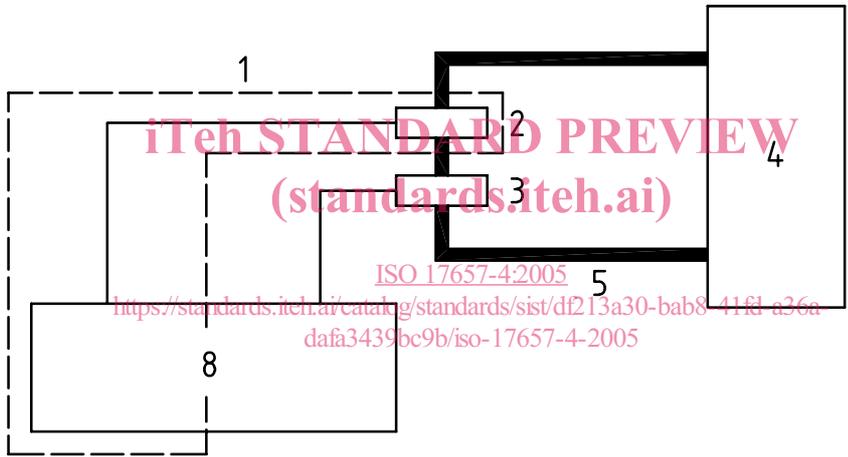
### 4.4 Dispositif de base pour l'étalonnage d'un capteur de courant

Un système d'étalonnage pour un capteur de courant est constitué d'un montage d'essai, d'un système de mesure du courant de soudage de référence et d'un dispositif d'acquisition de données étalonné relié au capteur de courant en essai. La fonction assurée par le mesureur du courant de soudage de référence peut

être remplacée en utilisant l'un des canaux du dispositif d'acquisition de données. La Figure 2 illustre le dispositif de base exigé pour l'étalonnage d'un capteur de courant.



a)



b)

**Légende**

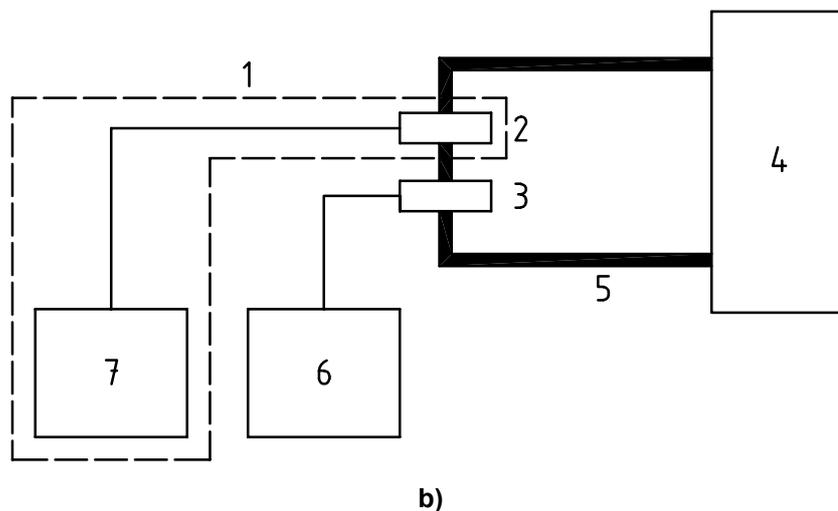
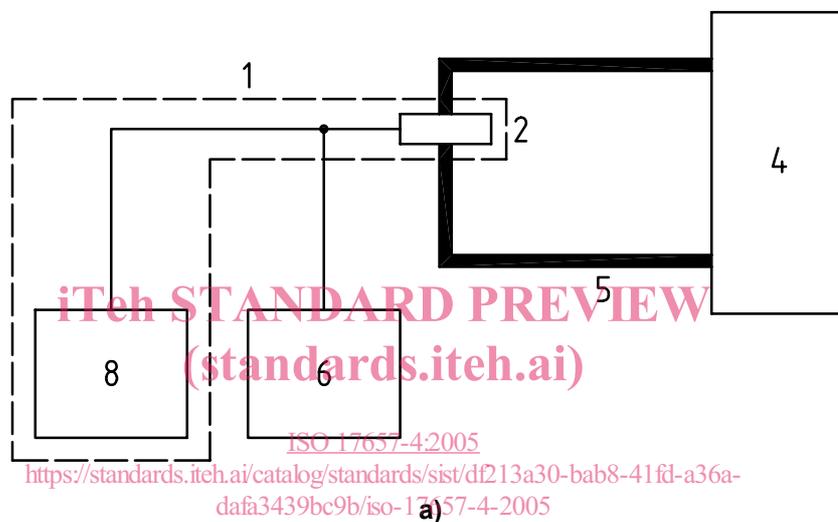
- |  |   |
|--|---|
| 1 système de mesure de courant de soudage de référence | 5 circuit secondaire                          |
| 2 capteur de référence                                 | 6 dispositif d'acquisition de données         |
| 3 capteur en essai                                     | 7 mesureur de courant de soudage de référence |
| 4 source de courant alternatif                         | 8 dispositif d'acquisition de données         |

**Figure 2 — Dispositif de base pour l'étalonnage d'un capteur de courant**

#### 4.5 Dispositif de base pour l'étalonnage d'un mesureur du courant de soudage sans capteur

Un système d'étalonnage pour un mesureur du courant de soudage du type intégrateur à haute impédance sans capteur de courant est constitué d'un dispositif d'acquisition de données étalonné de type intégrateur à haute impédance d'entrée, d'un capteur étalonné de référence et du mesureur du courant de soudage en essai, voir Figure 3 a). Un mesureur du courant de soudage soumis à essai est relié au même port de sortie que le capteur de courant de référence. Le dispositif d'acquisition de données ne doit pas être remplacé par un mesureur du courant de soudage du type intégrateur basse impédance.

Pour l'étalonnage d'un mesureur du courant de soudage avec une unité d'intégration basse impédance et lorsque deux tores de référence sont utilisés pour l'étalonnage, le système d'étalonnage doit être constitué d'un système de mesure du courant de soudage de référence étalonné, d'un second capteur de référence étalonné relié au mesureur du courant de soudage en essai, comme montré à la Figure 3 b).



#### Légende

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | système de mesure du courant de soudage de référence | 5 | circuit secondaire                          |
| 2 | capteur de référence                                 | 6 | mesureur du courant de soudage en essai     |
| 3 | second capteur de référence                          | 7 | mesureur du courant de soudage de référence |
| 4 | source de courant alternatif ou continu              | 8 | dispositif d'acquisition de données         |

Figure 3 — Dispositif de base pour l'étalonnage d'un mesureur du courant de soudage sans capteur

## 5 Environnement physique et conditions opératoires

Sauf spécification contraire, le système d'étalonnage doit être capable de fonctionner dans les conditions suivantes sans effet défavorable sur son exactitude:

- 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.

Tout écart par rapport à ces conditions doit être accepté d'un commun accord entre le laboratoire d'essai et le client.

## 6 Exigences pour l'étalonnage

### 6.1 Système de mesurage du courant de soudage de référence

Les composants du système de mesurage du courant de soudage de référence doivent être étalonnés en utilisant un équipement de référence certifié au moins une fois par an. L'exactitude de mesurage totale est définie comme la somme des exactitudes de mesurage de chaque composant du système de mesurage du courant de soudage de référence, et doit être meilleure que ce qui est stipulé dans l'ISO 17657-2 pour la classe de haute exactitude.

La spécification, le nom de l'organisme de certification et les données relatives au système de mesurage du courant de soudage de référence, y compris le dispositif d'acquisition de données et le capteur de courant de référence doivent être enregistrés sur toute documentation, voir Annexe B.

### 6.2 Capteur de courant de référence

Les propriétés du capteur de courant de référence doivent être mesurées avec exactitude sans influence externe (par exemple champ magnétique puissant causé par le courant élevé) et étalonnées avec un équipement de référence certifié avec un courant alternatif pleine onde à 50 Hz ou à 60 Hz ou un courant continu.

Dans le cas où un shunt non inductif est employé comme capteur de courant de référence, le coefficient de conversion doit être compris entre 10 mV/kA et 150 mV/kA, et l'erreur doit être inférieure à  $\pm 0,25$  %. Le déphasage entre le courant de soudage mesuré et la tension de sortie doit être inférieur à  $1^\circ$  pour un courant sinusoïdal à 10 kHz.

L'exactitude de mesurage du capteur de courant de référence, y compris l'erreur de positionnement, doit être au plus  $\pm 0,5$  %, ou bien, il convient que la position soit bien déterminée grâce à l'utilisation de capteurs pré-montés sur le conducteur de courant pour éviter toute erreur de positionnement.

NOTE Il convient que les tores de mesure de courant utilisés comme capteur de référence aient une impédance interne aussi faible que possible. Les spécifications recommandées pour qu'un tore de mesure de courant soit reconnu en tant que capteur de courant de référence sont indiquées ci-dessous:

- bobine toroïdale avec enroulement de retour appelée «tore de Rogowski»;
- $L < 250 \mu\text{H}$ ;
- $r_i < 50 \Omega$ ;
- $K$ : l'exactitude de mesurage doit être au plus  $\pm 0,25$  %;
- $R_L = 1\ 000 \Omega$  ( $\pm 0,2$  % et de type non inductif).