

---

---

**Soudage par résistance — Mesurage des  
courants en soudage par résistance —  
Partie 1:  
Lignes directrices pour le mesurage**

*Resistance welding — Welding current measurement for resistance  
welding —  
Part 1: Guidelines for measurement*

[ISO 17657-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-  
ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005)



**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 17657-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005>

© 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

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Système de mesurage du courant de soudage</b> .....	<b>3</b>
<b>4.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>3</b>
<b>4.2</b> <b>Applicabilité</b> .....	<b>3</b>
<b>4.3</b> <b>Exactitude</b> .....	<b>3</b>
<b>4.4</b> <b>Mesureur du courant de soudage avec tore de mesure de courant</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b> <b>Capteurs de courant</b> .....	<b>5</b>
<b>5.1</b> <b>Type de capteur</b> .....	<b>5</b>
<b>5.2</b> <b>Choix du capteur de courant</b> .....	<b>5</b>
<b>5.3</b> <b>Coefficient de conversion</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b> <b>Essais et étalonnage des systèmes de mesurage du courant de soudage</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Choix des exigences et des modes opératoires d'essai pour les systèmes de mesurage du courant de soudage</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe A (normative) Définition des temps de soudage</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe B (informative) Types d'intégrateurs et circuits avec tore de mesure de courant de soudage équivalents</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe C (informative) Coefficient de conversion et tension maximale de sortie des tores de mesure de courant</b> .....	<b>11</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 17657-1 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 en soudage par résistance*.

- *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 17657-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005>

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

[ISO 17657-1:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ae15603-b8d5-451f-a56e-ba91e1f587ba/iso-17657-1-2005>

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

## Partie 1: Lignes directrices pour le mesurage

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 17657 spécifie le matériel d'étalonnage pour les systèmes de mesurage du courant de soudage et d'affichage du temps de soudage dans le cas du soudage par résistance avec courant alternatif monophasé à 50 Hz ou à 60 Hz ou avec courant continu.

Elle fournit les lignes directrices définissant les différents termes de base relatifs au mesurage du courant de soudage et quelques informations de base aux utilisateurs de systèmes de mesurage du courant de soudage, y compris les ampèremètres avec tore de mesure de courant.

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 17657-2:2005, *Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance — Partie 2: Ampèremètre avec tore de mesure de courant.*

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

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

ISO 17657-5, *Soudage par résistance — Mesurage des courants en soudage par résistance — Partie 5: Vérification des systèmes de mesurage du courant de soudage.*

### 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 essai

opération technique consistant à déterminer une ou plusieurs caractéristiques ou performances d'un produit ou d'un équipement donné suivant un mode opératoire spécifié

3.2

**vérification**

confirmation grâce à un examen et à la fourniture de preuves que les exigences spécifiées ont été remplies

3.3

**étalonnage**

ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs de la grandeur indiquées par un appareil de mesure ou un système de mesure et les valeurs correspondantes d'un instrument de mesure ou d'un système de mesure présentant une exactitude supérieure confirmée

3.4

**système de mesure du courant de soudage**

〈soudage par résistance〉 système qui mesure la valeur du courant de soudage et/ou la forme d'onde du courant de soudage au circuit primaire ou au circuit secondaire d'un transformateur de soudage, grâce à l'utilisation d'un tore de mesure, d'un shunt non inductif ou de tout autre capteur approprié

3.5

**mesureur du courant de soudage**

〈soudage par résistance〉 mesureur de type portable ou intégré dans le contrôleur de soudage pour la mesure d'un courant de courte durée, constitué par au moins une unité d'acquisition et de traitement de données (par exemple intégrateur et sommateur) et un système d'affichage

3.6

**mesureur maître du courant de soudage**

mesureur du courant de soudage étalonné par rapport à un mesureur du courant de soudage de référence

3.7

**mesureur du courant de soudage de référence**

mesureur du courant de soudage qui est suffisamment bien établi pour en permettre l'utilisation pour l'étalonnage des systèmes de mesure des courants de soudage ou des mesureurs du courant de soudage

3.8

**équipement de référence certifié**

équipement de référence qui est certifié suivant une procédure techniquement validée et accompagné par, ou traçable vers, un certificat ou un autre document délivré par un organisme certificateur

3.9

**tore de mesure de courant (tore sans fer ou tore de Rogowski)**

tore multispire dans lequel le fil est enroulé autour d'un noyau non magnétique de section constante, destiné à la détection du flux magnétique créé par le courant

3.10

**temps de soudage**

temps durant lequel le courant de soudage est appliqué, exprimé en nombre de cycles ou en valeur de temps en millisecondes

NOTE L'Annexe A fournit des indications complémentaires à propos de la définition du temps de soudage.

3.11

**temps de passage de courant**

intervalle de temps entre le début du passage de courant et le moment où le courant a diminué d'une quantité égale à 10 % de la valeur mesurée du courant et applicable dans le cas du courant continu pour la détermination de la valeur minimale du temps de maintien

NOTE 1 L'Annexe A fournit des indications complémentaires à propos de la définition du temps de passage de courant.

NOTE 2 Temps de passage de courant applicable seulement au courant continu.



**3.12****courant de soudage**

valeur de courant cumulée sur le temps de soudage et exprimée par la valeur efficace (valeur quadratique moyenne ou r.m.s.) applicable en courant continu et en courant alternatif

NOTE 1 Dans le cas d'un courant de décharge de condensateur, le courant de soudage peut être exprimé par la valeur efficace (r.m.s.) ou la valeur pic.

NOTE 2 L'Annexe A de l'ISO 17657-2:2005 fournit des indications complémentaires sur la manière de calculer les valeurs du courant de soudage.

**3.13****contrôle de phase**

technique type de contrôle du courant en soudage par résistance, par exemple en modifiant l'angle d'amorçage dans chaque demi-cycle de soudage en courant alternatif

**4 Système de mesurage du courant de soudage****4.1 Généralités**

Les systèmes de mesurage du courant de soudage sont constitués d'un mesureur du courant de soudage, d'un capteur de courant (par exemple tore de mesure de courant, shunt non inductif ou tout autre capteur approprié) et d'un système d'affichage.

**4.2 Applicabilité**

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

Le système de mesurage du courant de soudage doit être choisi en prenant en considération les facteurs suivants, dans l'intention de garantir un mesurage de haute exactitude:

- type de capteur de courant (bobine, shunt ou tout autre capteur approprié);
- type du courant de soudage (courant alternatif, courant continu ou courant avec pulsations);
- niveau ou plage de courant;
- fréquence de courant ou forme d'onde de courant;
- emplacement du capteur de courant (circuit primaire ou secondaire).

Les systèmes de mesurage du courant de soudage sont classés en deux types. Le premier correspond seulement au mesurage du courant alternatif et ne s'applique pas correctement aux mesurages du courant continu. Le second est de type universel utilisable pour le mesurage de tout type de courant, y compris le courant continu permanent et le courant continu pulsé en plus du courant alternatif.

**4.3 Exactitude**

La dispersion de la valeur mesurée de courant est causée par les facteurs suivants:

- écarts de fabrication du capteur de courant et déviation provenant d'une utilisation incorrecte ou d'une déformation excessive et répétée lors de la mise en place et de la dépose du tore de mesure;
- positionnement du capteur de courant;
- bruit magnétique affectant les pièces de liaison des câbles et les fils de connexion;
- écarts de température;

- différences de conception de l'intégrateur/amplificateur utilisé pour convertir le signal de sortie du capteur de courant en une forme d'onde de courant et différence dans les algorithmes utilisés dans l'unité de traitement des données pour la détermination de la valeur du courant de soudage, en particulier définitions différentes des temps de début et de fin de passage de courant utilisées pour le calcul de la valeur de courant efficace (r.m.s);
- variation de l'impédance d'entrée et du réglage du gain de l'intégrateur dans le cas où la combinaison du capteur de courant et de l'intégrateur serait modifiée (dans le cas de l'utilisation d'un tore de mesure de courant).

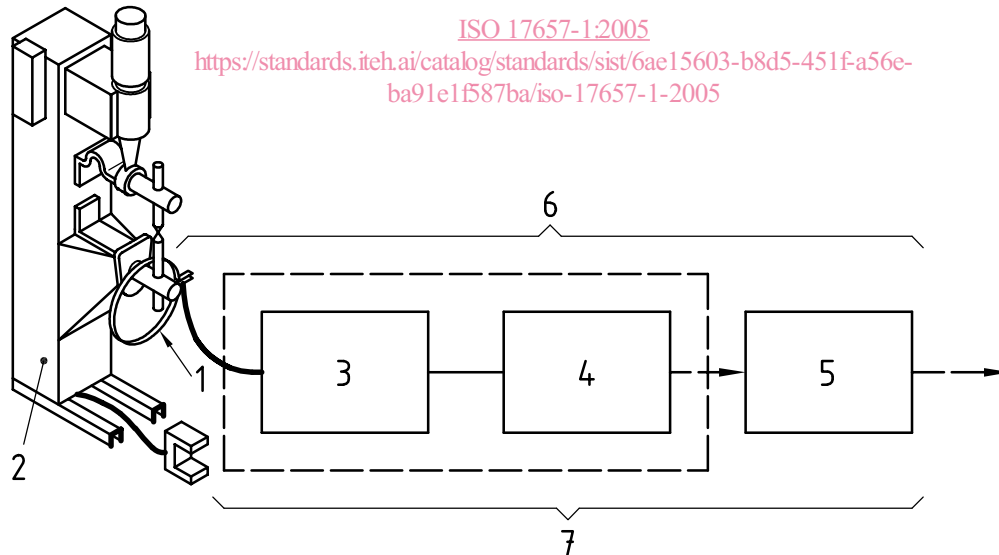
Dans le cas de mesurages de précision du courant de soudage, c'est-à-dire avec une erreur inférieure à  $\pm 0,5 \%$ , le tore de mesure de courant doit être placé dans la même position que lors de l'étalonnage.

Le système de mesure du courant de soudage doit être étalonné comme un ensemble comprenant le capteur de courant et l'intégrateur/amplificateur en vue de garantir son exactitude. Dans le cas où l'étalonnage du capteur seul est exigé, l'impédance d'entrée du système d'étalonnage doit avoir la même valeur que l'impédance d'entrée du mesureur du courant de soudage.

#### 4.4 Mesureur du courant de soudage avec tore de mesure de courant

Le système de mesure du courant de soudage est constitué d'au moins un tore de mesure de courant, un intégrateur, une unité de traitement de données et un dispositif de sortie pour l'affichage ou l'enregistrement de la valeur du courant de soudage et du temps de soudage. Voir Figure 1.

Le tore de mesure de courant est utilisé pour la détection du flux magnétique variable autour de l'électrode de soudage ou du conducteur de courant. L'intégrateur convertit le signal décelé par le tore de mesure de courant en forme d'onde de courant et l'unité de traitement de données calcule la valeur efficace (r.m.s.) de courant sur la durée du temps de soudage ou pour un temps donné (voir Annexe A).



**Légende**

- |   |                                   |   |  |
|---|-----------------------------------|---|--|
| 1 | tore de mesure de courant         | 5 | dispositif d'affichage, enregistreur ou dispositif de contrôle |
| 2 | machine de soudage par résistance | 6 | système de mesure du courant de soudage                        |
| 3 | intégrateur                       | 7 | mesureur du courant de soudage                                 |
| 4 | unité de traitement de données    |   |  |

**Figure 1 — Exemple de mesureur du courant de soudage avec tore de mesure de courant**

## 5 Capteurs de courant

### 5.1 Type de capteur

Les capteurs de courant suivants peuvent être utilisés dans le cas du soudage par résistance:

- tore de mesure de courant;
- shunt non inductif;
- autre capteur approprié (par exemple capteur à effet Hall).

Les tores de mesure de courant sont largement utilisés pour le mesurage de courant et se classent suivant deux types, le tore souple et le tore rigide. Le tore souple est utilisé habituellement pour le mesurage du courant de soudage au circuit secondaire de la machine de soudage par résistance. Le tore rigide peut être monté partout dans le circuit primaire ou le circuit secondaire, ou intégré dans le transformateur.

### 5.2 Choix du capteur de courant

Les facteurs suivants doivent être vérifiés lors du choix du capteur de courant devant être utilisé:

- sensibilité et coefficient de conversion;
- tension maximale de sortie du capteur de courant dans l'étendue de mesure;
- réponse en fréquence;
- erreur de position de réglage;
- variation de la sensibilité ou du coefficient de conversion en fonction de la température;
- impédance de sortie du capteur de courant exigée par le fabricant;
- influence du champ magnétique externe dans le cas d'un tore de mesure de courant (particulièrement sur les pièces de connexion et les fils de liaison);
- propriétés mécaniques et conception de l'enroulement, liées étroitement à la déformation de la section, et à toute irrégularité de l'enroulement. La densité de l'enroulement peut varier en fonction du pliage répété du tore, par exemple lors de la mise en place et de la dépose du tore de mesure de courant souple.

Les caractéristiques mécaniques du tore de mesure de courant, spécifiées dans l'ISO 17657-3, en plus des caractéristiques électriques, doivent être prises en considération dans le cas où il est nécessaire de garantir l'exactitude de mesurage.

### 5.3 Coefficient de conversion

Le coefficient de conversion doit être défini comme étant le rapport de la tension de sortie au courant de soudage. La dispersion de la conversion dépend du type, de la structure, de la sensibilité à la température et des variations physiques et dimensionnelles du capteur.

Le coefficient de conversion d'un tore de mesure de courant dépend de la fréquence de courant mesuré (l'Annexe C fournit des informations complémentaires sur le coefficient de conversion d'un tore de mesure de courant). La dispersion du coefficient de conversion lors de l'utilisation d'un tore est essentiellement due à l'irrégularité de l'enroulement et détectée comme un écart de positionnement et/ou une déformation de la section du tore lors de son utilisation à long terme.