
**Soudage — Essais de réception des
machines de soudage par faisceau
d'électrons —**

**Partie 1:
Principes et conditions de réception**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
*Welding — Acceptance inspection of electron beam welding
machines —
Part 1. Principles and acceptance conditions*

[ISO 14744-1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-403b1bae86e1/iso-14744-1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-403b1bae86e1/iso-14744-1-2008>



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 14744-1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-403b1bae86e1/iso-14744-1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-403b1bae86e1/iso-14744-1-2008>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2008

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

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 14744-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Unification des prescriptions dans la technique du soudage des métaux*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14744-1:2000), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-403b1bae8621/iso-14744-1-2008>

L'ISO 14744 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Soudage — Essais de réception des machines de soudage par faisceau d'électrons*:

- *Partie 1: Principes et conditions de réception*
- *Partie 2: Mesure des caractéristiques de la tension d'accélération*
- *Partie 3: Mesure des caractéristiques de l'intensité du faisceau*
- *Partie 4: Mesure de la vitesse de soudage*
- *Partie 5: Mesure de la précision géométrique*
- *Partie 6: Mesure de la stabilité de la position de la tache focale*

Il convient de faire parvenir les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects de la présente Norme internationale au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 10 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse www.iso.org.

Introduction

Les éléments dont la rupture représente un danger de mort font l'objet de spécifications d'essai et de réception complètes qui, entre autres, nécessitent que le matériel utilisé en production soit de type éprouvé et conforme à l'état de la technique. De même, pour la pratique du soudage, il existe des normes spécifiant, par exemple, les qualifications que doit posséder le soudeur pour contrôler l'exécution de la soudure.

Pour les procédés de soudage qui ne sont pas directement sous le contrôle de l'opérateur, tels que le soudage par faisceau d'électrons, des prescriptions relatives aux différents paramètres des machines de soudage sont établies. Cette série de normes sur les essais de réception des machines de soudage par faisceau d'électrons repose sur le concept que la réalisation continue de soudures de qualité irréprochable est garantie si, entre autres, les réglages, dans des limites définies, sont reproductibles pendant la période de fonctionnement.

Compte tenu de ce qui précède, la présente norme expose en détail les principaux paramètres de la machine (tension d'accélération, intensité du faisceau, intensité dans la lentille de focalisation et vitesse de soudage) avec les écarts admissibles en fonctionnement à court terme et à long terme. Elle contient également des prescriptions relatives à la précision géométrique des dispositifs de positionnement de la pièce à souder et à la stabilité de la position de la tache focale du faisceau d'électrons. Les utilisateurs, les fabricants, les chercheurs et les organismes d'inspection s'accordent tous sur le fait que les machines de soudage par faisceau d'électrons répondant aux prescriptions conviennent au soudage des éléments soumis à un essai de réception, tels que le matériel aéronautique, les récipients sous pression, les vannes, etc., dans des plages de réglage définies, en partant de l'hypothèse que les autres conditions (par exemple personnels qualifiés, maîtrise de la qualité) sont remplies.

Il peut être fait référence à la présente Norme internationale (dans sa totalité ou en partie) dans les contrats portant sur la fourniture de machines de soudage par faisceau d'électrons. Normalement, aucun autre essai n'est prescrit si l'on apporte la preuve de résultats de soudage satisfaisants sous forme de documents de contrôle de routine. Cependant, les prescriptions de la présente norme peuvent également être utilisées à des fins de contrôle dans le cadre de la maintenance, si le contrat l'exige.

Soudage — Essais de réception des machines de soudage par faisceau d'électrons —

Partie 1: Principes et conditions de réception

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions relatives aux essais de réception des machines de soudage par faisceau d'électrons, de préférence lorsqu'elles sont installées pour la première fois dans les locaux de l'utilisateur.

2 Références normatives

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 17662, *Soudage — Étalonnage, vérification et validation du matériel utilisé pour le soudage, y compris pour les procédés connexes*

[ISO 14744-1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-403b1bae86e1/iso-14744-1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-403b1bae86e1/iso-14744-1-2008>

3 Symboles et termes abrégés

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les symboles suivants s'appliquent:

A_F	distance focale, en millimètres;
A_W	distance de tir, en millimètres;
$a_x; a_y; a_z$	écart de l'axe du faisceau d'électrons par rapport au centre du joint ou écart du foyer du faisceau d'électrons par rapport au centre du joint sur la surface de la soudure, dans les directions de déplacement x , y ou z , comme mesures de la précision géométrique, en millimètres;
D	diamètre d'un cordon de soudure circonférentiel, en millimètres ou en centimètres;
I_B	intensité du faisceau, en milliampères;
$I_{B \max}$	intensité maximale du faisceau, correspondant respectivement à $U_{A \max}$ et à $U_{A \min}$; elle est exprimée en milliampères;
$I_{B \min}$	intensité minimale du faisceau, correspondant respectivement à $U_{A \max}$ et à $U_{A \min}$; elle est exprimée en milliampères;
I_L	intensité dans la lentille de focalisation, en milliampères;
$I_{L \max}$	intensité dans la lentille de focalisation à $U_{A \max}$ et pour $A_{F \min}$, en milliampères;
$I_{L \min}$	intensité dans la lentille de focalisation à $U_{A \min}$ et pour $A_{F \max}$, en milliampères;

m	chargement de la table de travail ou du dispositif de rotation résultant de la masse de la pièce à souder, y compris (éventuellement) la masse du dispositif de fixation; il est exprimé en kilogrammes force;
n	vitesse du dispositif de rotation, en minutes à la puissance moins un;
t_w	temps de soudage d'un cordon, en secondes;
$t_{w \max}$	temps maximal de soudage d'un cordon, en secondes;
Q	vitesse de remontée en pression, en pascals décimètres cubes par seconde, ou en millibars litres par seconde.
U_A	tension d'accélération indiquée, en kilovolts;
$U_{A \max}$	tension d'accélération indiquée maximale comprise dans la plage de réglage, en kilovolts;
$U_{A \min}$	tension d'accélération indiquée minimale comprise dans la plage de réglage, en kilovolts;
U_a	tension contrôlée pour mesurer la tension d'accélération, en millivolts;
U_b	tension contrôlée pour mesurer l'intensité du faisceau, en millivolts;
U_v	tension contrôlée pour mesurer la vitesse de soudage, en millivolts;
v	vitesse de soudage, en millimètres par seconde, centimètres par minute ou mètres par minute.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Conditions des essais de réception

ISO 14744-1:2008

4.1 Généralités

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-403b1bae86e1/iso-14744-1-2008>

Les essais de réception doivent être effectués après la première installation de la machine de soudage ou avant son premier fonctionnement. Les essais suivants doivent être réalisés:

- mesurage de la tension d'accélération;
- mesurage de l'intensité du faisceau;
- mesurage de l'intensité dans la lentille de focalisation;
- mesurage de la vitesse des dispositifs de positionnement;
- mesurage de la précision géométrique des dispositifs de positionnement;
- mesurage de la stabilité de la position de la tache focale.

De plus, l'essai suivant peut faire l'objet d'un accord:

- mesurage de la vitesse de remontée en pression.

Après un déplacement du matériel, l'essai suivant doit être effectué:

- mesurage de la vitesse des dispositifs de positionnement;
- mesurage de la précision géométrique des dispositifs de positionnement;
- mesurage de la stabilité de la position de la tache focale.

De plus, l'essai suivant peut faire l'objet d'un accord:

- mesurage de la vitesse de remontée en pression.

Après reconstruction, maintenance ou modification des conditions de fonctionnement, les essais suivants doivent être réalisés:

- essai de tous les éléments de la machine affectés.

Les essais de réception peuvent être étendus à des paramètres, caractéristiques et dispositifs supplémentaires, même s'ils ne font l'objet d'aucune prescription dans la présente Norme internationale. Dans ces cas, il est recommandé de convenir des prescriptions et des écarts maximaux. Cependant, le mesurage de la tension d'accélération peut être effectué avant la livraison de la machine de soudage conformément à l'ISO 14744-2.

4.2 Installation de la machine de soudage par faisceau d'électrons

Les machines de soudage par faisceau d'électrons doivent être installées de manière que les essais de réception et le fonctionnement de la machine ne soient pas gênés par des vibrations ou des champs électriques ou magnétiques.

4.3 Source d'énergie

Les machines de soudage par faisceau d'électrons doivent utiliser comme source d'énergie un réseau d'alimentation électrique dont les fluctuations de tension ne dépassent pas $\pm 10\%$.

4.4 Mesures de sécurité

La présente Norme internationale ne traite ni du contrôle des dispositifs de sécurité, ni des autres aspects liés à la sécurité.

IMPORTANT — Les machines de soudage par faisceau d'électrons possèdent plusieurs caractéristiques qui leur assurent un fonctionnement en toute sécurité. Pendant le soudage, le faisceau d'électrons génère des rayons X et les parois de l'enceinte de soudage, les hublots de l'enceinte de soudage ainsi que d'autres parties doivent réduire les rayonnements émis à l'extérieur de la machine à de faibles niveaux garantissant la sécurité afin de permettre aux opérateurs et aux autres personnels de travailler en toute sécurité à proximité de la machine. Bien entendu, il est recommandé que les parties de la machine soumises à des hautes tensions soient protégées et inaccessibles lorsqu'elles sont sous tension.

Après installation de la machine et avant toute utilisation en production, il peut s'avérer nécessaire de contrôler certaines des caractéristiques qui assurent le fonctionnement en toute sécurité. Toutefois, un tel contrôle ne relève pas du domaine d'application de la présente Norme internationale. Les contrôles doivent être prescrits par le fournisseur de la machine.

Il est également important de considérer que la conception des machines de soudage par faisceau d'électrons, la protection contre les rayons X, etc., sont soumises à plusieurs prescriptions légales au niveau européen (par exemple, la directive «Machines», la directive «Compatibilité électromagnétique» (CEM), la directive «Basse tension») et également à des prescriptions nationales supplémentaires du moins pour certains pays. Voir également la CEI 60204-1.

4.5 Instructions relatives au fonctionnement

Les instructions de fonctionnement des machines de soudage par faisceau d'électrons doivent être satisfaites.

4.6 Instruments

L'exactitude de tous les instruments de mesure doit être compatible avec les écarts limites définis dans la présente Norme internationale, voir Tableau 1.

Conformément à l'ISO 17662, aucun étalonnage, aucune vérification et aucune validation des appareils de mesure ne sont requis.

5 Principes des essais de réception

5.1 Plage de réglage

La plage de réglage pour laquelle sont effectués les essais de réception doit être spécifiée, en précisant les plages de réglage pour les paramètres suivants:

- la tension d'accélération;
- l'intensité du faisceau;
- l'intensité dans la lentille de focalisation;
- la vitesse de soudage dans toutes les directions fondamentales.

D'autres paramètres nécessaires pour commander correctement la machine de soudage doivent également être spécifiés, par exemple les suivants:

- la distance focale;
- le chargement résultant de la masse de la pièce à souder et du montage;
- la vitesse de remontée en pression (si nécessaire).

5.2 Écarts limites pour les paramètres et les caractéristiques de la machine

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b27ab4e-38d8-4580-ba80-310000000000/iso-14744-1-2008>

Sauf spécification contraire, les écarts limites indiqués dans le Tableau 1 se rapportent à la moyenne des valeurs mesurées. Les écarts limites se rapportent à l'utilisation de machines de soudage par faisceau d'électrons pour des applications normales. D'autres écarts peuvent faire l'objet d'un accord contractuel pour des machines ou des applications spéciales.

Tableau 1 — Écart limites pour les paramètres et les caractéristiques de la machine

Paramètres et caractéristiques	Écart limites de la valeur mesurée
Tension d'accélération:	
taux d'ondulation	2 % (valeur de crête à crête)
stabilisation	± 1 %
reproductibilité	± 1 %
Intensité du faisceau:	
taux d'ondulation	5 % (valeur de crête à crête)
stabilisation	± 1 %
reproductibilité	± 1 %
Intensité dans la lentille de focalisation:	
taux d'ondulation	0,5 % (valeur de crête à crête)
stabilisation	± 0,5 %
reproductibilité	± 0,5 %
Vitesse de soudage:	
stabilité à court terme	± 2 %
stabilité à long terme	± 1 %
reproductibilité	± 1 %
Précision géométrique, soudures longitudinales et circonférentielles	± 0,1 mm. Sauf conventions contraires, les prescriptions peuvent être moins sévères pour le soudage de pièces de grandes dimensions
Stabilité de la tache focale dans le plan perpendiculaire à l'axe du faisceau	± 0,1 mm jusqu'à une distance focale de 300 mm; pour une distance focale plus grande, la stabilité de la tache focale doit faire l'objet d'un accord
Vitesse de remontée en pression	À convenir (voir Annexe A)

5.3 Rapport d'essai

Tous les résultats des essais (de réception) doivent être consignés dans un rapport d'essai comprenant ce qui suit:

- une référence à la présente Norme internationale, soit l'ISO 14744-1;
- tous les résultats mesurés;
- l'évaluation de tous les résultats de mesure;
- le nom du contrôleur des travaux de soudage; et
- la description de la plage de réglage conforme aux exigences de l'ISO 14744-1.

Le rapport d'essai doit être signé par le vérificateur.