

---

---

**Machines-outils — Évaluation  
environnementale des machines-  
outils —**

Partie 4:

**Principes de mesurage de l'efficacité  
énergétique des machines-outils de  
formage des métaux et des machines-  
outils à laser**

*Machine tools — Environmental evaluation of machine tools —*

*Part 4: Principles for measuring metal-forming machine tools and  
laser processing machine tools with respect to energy efficiency*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/f956c742-0ddc-47c1-a1ac-a04b0d656605/iso-14955-4-2019>



**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

ISO 14955-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/f956c742-0ddc-47c1-a1ac-a04b0d656605/iso-14955-4-2019>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +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>v</b>  |
| <b>Introduction</b>                                                                                                                                    | <b>vi</b> |
| <b>1 Domaine d'application</b>                                                                                                                         | <b>1</b>  |
| <b>2 Références normatives</b>                                                                                                                         | <b>2</b>  |
| <b>3 Termes et définitions</b>                                                                                                                         | <b>2</b>  |
| <b>4 États de fonctionnement pour le mode opératoire de mesurage</b>                                                                                   | <b>4</b>  |
| 4.1 État de fonctionnement ARRÊT                                                                                                                       | 4         |
| 4.2 État de fonctionnement INTERRUPTEUR PRINCIPAL EN POSITION DE MARCHÉ                                                                                | 5         |
| 4.3 État de fonctionnement ENTRAÎNEMENTS AUXILIAIRES ACTIVÉS                                                                                           | 5         |
| 4.4 État de fonctionnement ENTRAÎNEMENTS PRINCIPAUX ACTIVÉS                                                                                            | 5         |
| 4.5 État de fonctionnement PRÊT POUR LE MODE DE PRODUCTION                                                                                             | 5         |
| 4.6 État de fonctionnement TRAITEMENT EN COURS                                                                                                         | 5         |
| 4.7 État de fonctionnement CHANGEMENT D'OUTIL                                                                                                          | 6         |
| 4.8 Résultat type du mesurage de puissance                                                                                                             | 6         |
| <b>5 Évaluation de l'énergie apportée énergie pour les différents types de machines-outils</b>                                                         | <b>6</b>  |
| 5.1 Généralités                                                                                                                                        | 6         |
| 5.2 Alimentation énergétique des presses                                                                                                               | 7         |
| 5.2.1 Généralités                                                                                                                                      | 7         |
| 5.2.2 Frontières du système                                                                                                                            | 7         |
| 5.2.3 Régime de postes                                                                                                                                 | 7         |
| 5.2.4 Période de mesure minimale                                                                                                                       | 8         |
| 5.2.5 Schéma de principe type du cycle de la presse                                                                                                    | 8         |
| 5.2.6 Cycle de référence et d'essai pour les presses (servo-)hydrauliques à l'état de fonctionnement «TRAITEMENT EN COURS»                             | 11        |
| 5.2.7 Cycle de référence et d'essai pour les presses (servo-)mécaniques à l'état de fonctionnement «TRAITEMENT EN COURS»                               | 12        |
| 5.2.8 Use of spacers instead of a die during test-run                                                                                                  | 14        |
| 5.3 Alimentation énergétique des presses-plies                                                                                                         | 15        |
| 5.3.1 Généralités                                                                                                                                      | 15        |
| 5.3.2 Frontières du système                                                                                                                            | 15        |
| 5.3.3 Régime de postes                                                                                                                                 | 16        |
| 5.3.4 Période de mesure minimale                                                                                                                       | 16        |
| 5.3.5 Schéma type du cycle de la presse-plier                                                                                                          | 17        |
| 5.3.6 Cycle de référence et cycle d'essai des presses-plies (servo-) hydrauliques/ (servo-)mécaniques à l'état de fonctionnement «TRAITEMENT EN COURS» | 18        |
| 5.4 Alimentation énergétique des cintreuseuses                                                                                                         | 20        |
| 5.4.1 Généralités                                                                                                                                      | 20        |
| 5.4.2 Frontières du système                                                                                                                            | 20        |
| 5.4.3 Régime de postes                                                                                                                                 | 20        |
| 5.4.4 Période de mesure minimale                                                                                                                       | 20        |
| 5.4.5 Cycle d'essai                                                                                                                                    | 21        |
| 5.5 Alimentation énergétique des poinçonneuses à tourelle                                                                                              | 22        |
| 5.5.1 Généralités                                                                                                                                      | 22        |
| 5.5.2 Frontières du système                                                                                                                            | 22        |
| 5.5.3 Régime de postes                                                                                                                                 | 23        |
| 5.5.4 Période de mesure minimale                                                                                                                       | 23        |
| 5.5.5 Cycle de référence et d'essai pour les poinçonneuses à tourelle à l'état de fonctionnement «TRAITEMENT EN COURS»                                 | 24        |
| 5.6 Alimentation énergétique des machines-outils à laser                                                                                               | 26        |
| 5.6.1 Généralités                                                                                                                                      | 26        |
| 5.6.2 Frontières du système                                                                                                                            | 27        |

|                                                                   |                                                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.6.3                                                             | Régime de postes .....                                                                                                    | 27         |
| 5.6.4                                                             | Période de mesure minimale .....                                                                                          | 27         |
| 5.6.5                                                             | Cycle de référence et cycle d'essai des machines-outils à laser à l'état de<br>fonctionnement «TRAITEMENT EN COURS» ..... | 28         |
| 5.7                                                               | Alimentation énergétique des dispositifs auxiliaires .....                                                                | 32         |
| 5.7.1                                                             | Frontières du système .....                                                                                               | 32         |
| 5.7.2                                                             | Régime de postes .....                                                                                                    | 33         |
| 5.7.3                                                             | Mesurage de l'énergie pneumatique et de l'échange de chaleur .....                                                        | 33         |
| <b>6</b>                                                          | <b>Rapport</b> .....                                                                                                      | <b>33</b>  |
| <b>Annexe A (informative) Presses hydrauliques</b> .....          |                                                                                                                           | <b>35</b>  |
| <b>Annexe B (informative) Presses mécaniques</b> .....            |                                                                                                                           | <b>55</b>  |
| <b>Annexe C (informative) Presses-plieuses hydrauliques</b> ..... |                                                                                                                           | <b>70</b>  |
| <b>Annexe D (informative) Poinçonneuses à tourelle</b> .....      |                                                                                                                           | <b>79</b>  |
| <b>Annexe E (informative) Machines-outils à laser</b> .....       |                                                                                                                           | <b>87</b>  |
| <b>Annexe F (informative) Cintreuse</b> .....                     |                                                                                                                           | <b>104</b> |
| <b>Bibliographie</b> .....                                        |                                                                                                                           | <b>111</b> |

iTeh Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

ISO 14955-4:2019

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/f956c742-0ddc-47c1-a1ac-a04b0d656605/iso-14955-4-2019>

## 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Le présent document a été préparé par le comité technique ISO/TC 39, *Machines-outils*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

Une liste de l'ensemble des parties qui composent la série ISO 14955 peut être consultée sur le site web de l'ISO.

## Introduction

Comme l'impact environnemental est un enjeu commun pour tous les produits et comme les ressources naturelles s'épuisent, des critères de performance environnementale pour les machines-outils nécessitent d'être définis et l'utilisation de ces critères nécessite d'être spécifiée.

Les machines-outils sont des produits complexes, destinés à être utilisés dans le secteur industriel pour fabriquer des pièces prêtes à l'emploi ou des produits semi-finis. Leur impact environnemental englobe les déchets de matières premières, l'utilisation de substances auxiliaires telles que les lubrifiants et autres flux de matière ainsi que la conversion de l'énergie électrique en chaleur, la dissipation de la chaleur dans l'atmosphère ou l'échange de chaleur par les fluides et enfin l'utilisation d'autres ressources telles que l'air comprimé.

Pour des raisons de pertinence, la série ISO 14955 porte essentiellement sur les impacts environnementaux pendant la phase d'utilisation.

Les performances d'une machine-outil, en tant qu'informations importantes pour l'investissement, sont multi-directionnelles compte tenu de sa valeur économique, ses caractéristiques techniques et ses exigences de fonctionnement, qui dépendent de son application spécifique. L'énergie apportée à une même machine-outil peut varier en fonction de la pièce fabriquée et des conditions de fonctionnement de la machine-outil. Par conséquent, l'évaluation environnementale d'une machine-outil ne peut pas être réalisée sans tenir compte de ces aspects.

# iTeh Standards (<https://standards.iteh.ai>) Document Preview

ISO 14955-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/f956c742-0ddc-47c1-a1ac-a04b0d656605/iso-14955-4-2019>

# Machines-outils — Évaluation environnementale des machines-outils —

## Partie 4:

## Principes de mesurage de l'efficacité énergétique des machines-outils de formage des métaux et des machines-outils à laser

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences techniques et les mesurages pour les modes opératoires d'essai visant à évaluer les besoins énergétiques dans le cadre de la conception, de la fabrication et de la fourniture de machines-outils de formage des métaux et de traitement au laser en vue d'obtenir des données reproductibles à propos de l'énergie apportée dans les conditions spécifiées. Par ailleurs, elle fournit des méthodes pour quantifier l'énergie apportée aux composants afin d'attribuer leur part aux fonctions généralisées de la machine-outil, comme décrit dans l'ISO 14955-1.

Conjointement avec l'ISO 14955-1 et l'ISO 14955-2, elle couvre l'ensemble des besoins énergétiques essentiels des presses (servo-)hydrauliques et (servo-)mécaniques, poinçonneuses à tourelle et presses-plieres, cintreuse, machines-outils à laser lorsqu'elles sont employées dans le cadre de l'usage pour lequel elles ont été conçues et dans les conditions prévues par le fabricant. Les annexes fournissent des exemples de procédure d'évaluation énergétique sur les machines-outils de formage des métaux.

Le présent document s'applique aux machines-outils capables de transmettre une force par voie mécanique ou de transférer de l'énergie par lumière laser en vue de découper, former ou transformer des métaux ou d'autres matériaux, au moyen de matrices fixées à des coulisseaux, des poinçons ou des tabliers mobiles, ou actionnées par ceux-ci, ainsi que des lasers. Il concerne les machines-outils de diverses tailles et s'applique aussi bien aux petites machines-outils à haute vitesse utilisées pour la production de petites pièces qu'aux grandes machines-outils relativement lentes employées pour la production de grandes pièces. Le présent document s'applique aux machines-outils dont le principal usage est la transformation des métaux, mais qui peuvent être utilisées de la même manière pour la transformation d'autres matériaux (par exemple le carton, le plastique, le caoutchouc, le cuir, etc.).

Il s'applique également aux appareils auxiliaires fournis en tant que partie intégrale de la machine-outil et aux machines-outils qui font partie d'un système de fabrication intégré, pour autant que les besoins énergétiques soient comparables à ceux des machines-outils isolées.

Le présent document ne contient pas les modes opératoires d'essai relatifs aux besoins énergétiques des outils ou matrices fixés aux machines-outils.

Il ne s'applique pas aux machines-outils principalement conçues pour:

- la coupe des métaux par fraisage, perçage ou tournage;
- la coupe des métaux par oxycoupage ou découpe au jet d'eau;
- le montage d'un élément de fixation, par exemple le rivetage, l'agrafage ou le piquage;
- le cintrage ou le pliage à l'aide de plieuses;
- le redressage;
- l'extrusion;