
**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*



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14955-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
4 États de fonctionnement pour le mode opératoire de mesurage	4
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
5 Évaluation de l'énergie apportée énergie pour les différents types de machines-outils	6
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-plies.....	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 cintreuse.....	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 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
6	Rapport.....	33
Annexe A	(informative) Presses hydrauliques.....	35
Annexe B	(informative) Presses mécaniques.....	55
Annexe C	(informative) Presses-plieres hydrauliques.....	70
Annexe D	(informative) Poinçonneuses à tourelle.....	79
Annexe E	(informative) Machines-outils à laser.....	87
Annexe F	(informative) Cintreuse.....	104
Bibliographie	111

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14955-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/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).

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).

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.

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.

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 STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 14955-4:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f956c742-0ddc-47c1-a1ac-a04b0d656605/iso-14955-4-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/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, cintreuses, 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;

- l'estampage;
- le compactage des poudres métalliques;
- les poinçonneuses simples conçues exclusivement pour les profilés, par exemple celles utilisées dans l'industrie de la construction;
- le façonnage par marteau pneumatique;
- le façonnage par presses pneumatiques.

NOTE Les presses servo-mécaniques sont également appelées presses servo-électriques.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 14955-1:2017, *Machines-outils — Évaluation environnementale des machines-outils — Partie 1: Méthode de conception pour l'efficacité énergétique des machines-outils*

ISO 14955-2:2018, *Machines-outils — Évaluation environnementale des machines-outils — Partie 2: Méthode pour mesurer l'énergie apportée aux machines-outils et aux composants de machines-outils*

iTeh STANDARD PREVIEW

3 Termes et définitions (standards.iteh.ai)

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 14955-1 et l'ISO 14955-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f956c742-0ddc-47c1-a1ac-a00077668>

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1 presse

machine-outil conçue ou prévue pour transmettre l'énergie à un outil/poinçon et destinée au travail des métaux (par exemple: formage ou emboutissage) ou d'autres matériaux travaillés de la même manière entre les outils

3.2 presse hydraulique presse servo-hydraulique

presse (3.1) conçue ou prévue pour transmettre l'énergie par un mouvement linéaire entre des outils en cours de fermeture par des moyens hydrauliques

[SOURCE: ISO 16092-1:2017, 3.1.4 modifiée — La Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.3 presse mécanique

presse (3.1) conçue ou prévue pour transmettre l'énergie d'un organe moteur à un outil/poinçon par des moyens mécaniques à l'aide d'un mécanisme d'embrayage qui transmet le couple pour imprimer un mouvement au coulisseau par l'intermédiaire du volant

[SOURCE: ISO 16092-1:2017, 3.1.2 modifiée — La Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.4**presse mécanique à servomoteur**

presse (3.1) conçue ou prévue pour transmettre l'énergie à un outil/poinçon par des moyens mécaniques à l'aide d'un mécanisme d'entraînement asservi sans mécanisme d'embrayage, pour générer le couple et imprimer le mouvement au coulisseau

[SOURCE: ISO 16092-1:2017, 3.1.3 modifiée — La Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.5**presse à double action**

presse (3.1) contenant un coussin et destinée au travail d'emboutissage profond

3.6**presse-plier**

machine-outil conçue ou prévue pour transmettre l'énergie à l'élément mobile de l'outil par des moyens hydrauliques et/ou mécaniques, avec ou sans mécanisme de servocommande, et principalement destinée à effectuer des plis par rapprochement de deux outils rectilignes

3.7**cintreuse**

machine-outil conçue ou prévue pour transmettre de l'énergie dans le but d'exercer une tension par cintrage de tubes

3.8**poinçonneuse à tourelle**

type de *presse* (3.1) utilisée pour la coupe de trous dans des matériaux; cette presse peut être de petite taille et équipée d'un simple logement de matrice, soit très grande et à commande numérique, comportant une tourelle à une ou plusieurs stations munie d'un logement de matrice bien plus grand et complexe

3.9**machine-outil à laser**

machine-outil dans laquelle un ou plusieurs laser(s) incorporé(s) fournissent l'énergie/la puissance nécessaire pour faire fondre, évaporer ou provoquer une transition de phase dans au moins une partie de la pièce, et qui est dans un état fonctionnel et de sécurité tel qu'elle est prête à l'emploi

[SOURCE: ISO 11553-1:2005, 3.2 modifiée — «machine» est remplacé par «machine-outil»]

3.10**coulisseau/piston**

principal élément mobile d'une *presse* (3.1) à mouvement alternatif qui porte l'outil/le poinçon

[SOURCE: ISO 16092-1:2017, 3.2.12]

3.11**tablier mobile**

principal élément mobile de la presse plieuse à mouvement alternatif qui porte normalement le poinçon sur une presse plieuse à course de fermeture vers le bas et qui normalement porte la matrice sur une presse plieuse à course de fermeture vers le haut

[SOURCE: EN 12622:2009, 3.1.1]

3.12**coussin**

accessoire de la matrice qui accumule et libère ou amortit la force nécessaire pour certaines opérations de la *presse* (3.1)

[SOURCE: ISO 16092-1:2017, 3.2.6]

3.13

outil/matrice

dispositif utilisé pour conférer à un matériau la forme ou la finition souhaitée

EXEMPLE Formes en acier trempé pour produire des motifs par pression sur les pièces et médailles, ou encore moules creux servant à la mise en forme du métal ou du plastique.

3.14

plateau mobile

plateau mobile supportant les *outils ou matrices* (3.13) qui se déplace pendant le changement de matrice

3.15

système d'automatisation

système de chargement et/ou de déchargement des pièces fonctionnant à l'aide de mécanismes hautement automatisés afin de réduire au minimum l'intervention humaine

3.16

entretoise

dispositif employé pour maintenir un écartement [par exemple, entre le coulisseau et le plateau mobile ou entre le coulisseau et le *coussin* (3.12)] sur des presses hydrauliques ou mécaniques

3.17

circuit à rétroaction

côté axe d'un vérin à double action raccordé au côté tête de manière à permettre au fluide évacué côté axe de s'ajouter au fluide pénétrant côté tête

3.18

puissance totale

puissance appliquée à un composant de machine-outil à son point d'alimentation

3.19

perte de puissance

perte de puissance appliquée à un composant de machine-outil et principalement accompagnée d'un transfert de chaleur (par exemple sous l'effet de pertes de charge ou d'accélération)

3.20

système d'onduleur

système constitué d'une réactance de ligne et/ou d'un filtre de ligne et d'un onduleur, générant une fréquence variable pour alimenter les moteurs électriques à vitesse variable

3.21

point mort

point où l'outil/poinçon, pendant sa course, se trouve:

- soit le plus près de la matrice (ce point correspond généralement à la fin de la course de fermeture), appelé point mort bas (PMB);
- soit le plus éloigné de la matrice (ce point correspond généralement à la fin de la course d'ouverture), appelé point mort haut (PMH) [SOURCE: ISO 16092-1:2017, 3.2.4]

4 États de fonctionnement pour le mode opératoire de mesurage

4.1 État de fonctionnement ARRÊT

L'interrupteur principal doit être placé en position d'arrêt au cours du mesurage.

4.2 État de fonctionnement INTERRUPTEUR PRINCIPAL EN POSITION DE MARCHÉ

L'interrupteur principal et la tension de commande sont mis en circuit. La puissance mesurée correspond essentiellement à la puissance appliquée au système de commande. Elle tient compte de la puissance appliquée lorsque la machine-outil est à l'ARRÊT.

La puissance nécessaire pour la climatisation des armoires de commande dépend des conditions ambiantes au cours du mesurage.

4.3 État de fonctionnement ENTRAÎNEMENTS AUXILIAIRES ACTIVÉS

Les entraînements auxiliaires doivent être mis en marche et la puissance moyenne mesurée pendant au moins 15 minutes. Si les entraînements auxiliaires sont employés pour recharger les accumulateurs pour la pression de commande alors qu'un mode de charge de type marche/arrêt est utilisé, le mesurage doit être effectué au moins pendant la durée spécifiée par le régime de postes et au moins 5 cycles de charge. Si un entraînement auxiliaire recharge un système d'accumulateurs, le mesurage doit couvrir au moins cinq cycles de charge.

La puissance mesurée tient compte de la puissance appliquée au système de commande lorsque l'interrupteur principal est en position de marche. La différence par rapport à la puissance appliquée à l'état de fonctionnement «INTERRUPTEUR PRINCIPAL EN POSITION DE MARCHÉ» réside dans la puissance appliquée aux entraînements auxiliaires.

Dans les machines-outils à laser, l'oscillateur et le refroidisseur sont mis en service et la mise en température est effectuée jusqu'à atteindre l'équilibre entre la chaleur générée par l'oscillateur et la chaleur dissipée par rayonnement/refroidissement.

NOTE Le temps de mise en température peut varier entre les différents types d'oscillateurs.

4.4 État de fonctionnement ENTRAÎNEMENTS PRINCIPAUX ACTIVÉS

Les entraînements principaux doivent être mis en marche et la puissance moyenne être mesurée pendant la durée spécifiée par le régime de postes.

Si les entraînements principaux sont commandés par des onduleurs (par exemple un servomoteur) et si un entraînement rotatif entraîne directement un mouvement (du coulisseau ou du coussin, par exemple), l'état «ENTRAÎNEMENTS PRINCIPAUX ACTIVÉS» désigne l'état dans lequel les entraînements principaux sont alimentés à une vitesse de rotation nulle.

La puissance mesurée tient compte de la puissance appliquée lorsque les entraînements auxiliaires sont activés. La différence par rapport à la puissance appliquée à l'état de fonctionnement «ENTRAÎNEMENTS AUXILIAIRES ACTIVÉS» réside dans la puissance au ralenti appliquée aux entraînements principaux.

4.5 État de fonctionnement PRÊT POUR LE MODE DE PRODUCTION

La puissance mesurée comprend de la puissance appliquée aux fonctions auxiliaires (par exemple les systèmes d'automatisation). La différence par rapport à la puissance appliquée à l'état de fonctionnement «ENTRAÎNEMENTS PRINCIPAUX ACTIVÉS» réside dans la puissance appliquée aux systèmes d'automatisation.

4.6 État de fonctionnement TRAITEMENT EN COURS

Comme il s'agit de l'état de fonctionnement pour lequel a été conçue la machine-outil, l'énergie doit être déterminée par mesurage aux frontières du système.

Le facteur d'efficacité doit être calculé comme décrit à [l'Article 5](#) pour les différents types de machines-outils.

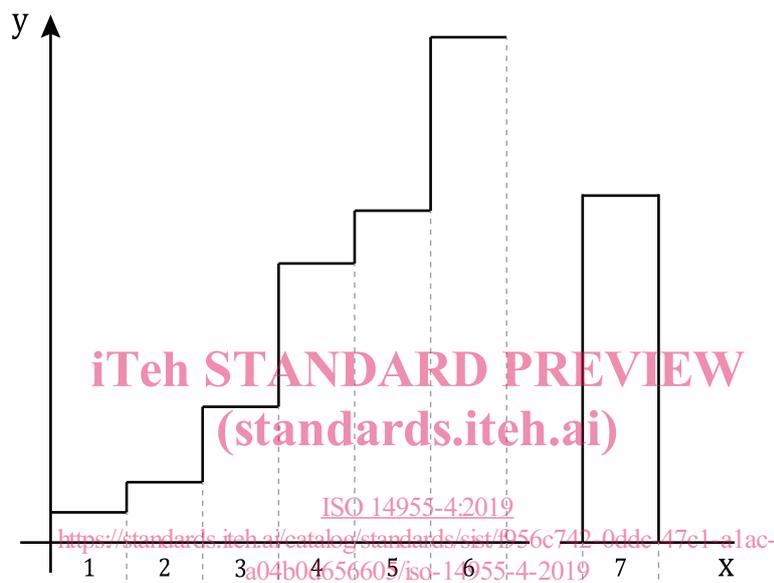
4.7 État de fonctionnement CHANGEMENT D'OUTIL

La séquence de changement d'outil étant différente du cycle de production, le CHANGEMENT D'OUTIL est considéré comme un état de fonctionnement distinct au cours duquel l'énergie apportée doit être mesurée. Il convient d'effectuer ce mesurage à l'aide d'outils ou de matrices d'une masse type adaptée à la taille de la presse choisie d'un commun accord par le fabricant et l'utilisateur.

L'énergie apportée au cours du CHANGEMENT D'OUTIL peut être déterminée selon la méthodologie décrite dans l'ISO 14955-2.

4.8 Résultat type du mesurage de puissance

La [Figure 1](#) illustre le résultat d'un mesurage de puissance effectué à différents états de fonctionnement.



Légende

x	états de fonctionnement	y	puissance [kW]
1	ARRÊT	5	PRÊT POUR LE MODE DE PRODUCTION
2	INTERRUPTEUR PRINCIPAL EN POSITION DE MARCHÉ	6	TRAITEMENT EN COURS
3	ENTRAÎNEMENTS AUXILIAIRES ACTIVÉS	7	CHANGEMENT D'OUTIL
4	ENTRAÎNEMENTS PRINCIPAUX ACTIVÉS		

Figure 1 — Puissance moyenne typique fournie dans les différents états de fonctionnement

5 Évaluation de l'énergie apportée énergie pour les différents types de machines-outils

5.1 Généralités

L'équipement de mesurage installé ne doit pas compromettre le niveau de sécurité de la machine-outil [1][2][3].

NOTE La sécurité de la machine peut être réduite, par exemple, en cas de contournement des protecteurs avec dispositif de verrouillage, de modifications du système de commande relatif à la sécurité ou d'installation de dispositifs générateurs de course à la place des dispositifs de commande bimanuels.

5.2 Alimentation énergétique des presses

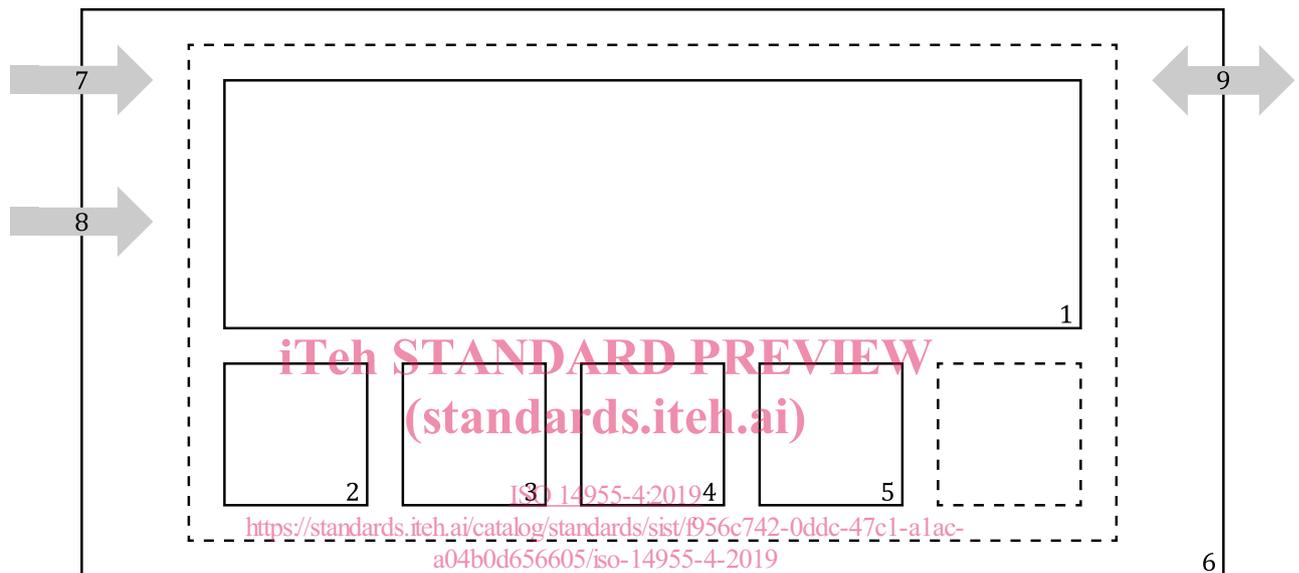
5.2.1 Généralités

Des exemples de presses hydrauliques et mécaniques sont donnés en [Annexe A](#) et en [Annexe B](#).

5.2.2 Frontières du système

Le flux énergétique aux frontières du système au cours de la séquence d'essai doit être aussi proche que possible de celui relevé aux frontières du système en production.

La [Figure 2](#) représente un exemple des frontières du système d'une presse (servo-)hydraulique et (servo-) mécanique.



Légende

1	machine-outil	6	frontière du système
2	composant A de la machine-outil (p.ex. coulisseau)	7	énergie électrique
3	composant B de la machine-outil (p.ex. coussin)	8	air comprimé
4	composant C de la machine-outil	9	échange de chaleur
5	composant D de la machine-outil		

Figure 2 — Frontières du système des presses (servo-)hydrauliques et (servo-)mécaniques

Les frontières du système au cours de la séquence d'essai ne doivent pas inclure l'énergie exigée pour l'alimentation des matrices et/ou des fonctions de matrice (p.ex. dispositifs de levage de pièces, chauffage de la matrice dans les procédés de polymérisation, refroidissement de la matrice dans les procédés de formage à chaud). Ces fonctions de matrice présentent une grande diversité en matière de type (énergie électrique, énergie hydraulique, vapeur, réfrigérant de matrice, graissage de la pièce) et de quantité d'énergie exigée. Les fonctions de matrice dépendent du procédé et de la matrice proprement dite, et non de la machine-outil.

5.2.3 Régime de postes

Les régimes de postes dépendent de l'équipement (p.ex. équipement de changement d'outil automatique ou manuel) et peuvent par conséquent varier selon le type de machine-outil et son utilisateur (nombre de changements d'outil par poste). Il est donc possible de définir un régime de postes spécifique conformément au [paragraphe 5.2.2](#) de la norme ISO 14955-2:2018 à des fins de mesure. Le régime de postes et le régime de postes regroupés doivent être consignés dans un rapport.

5.2.4 Période de mesure minimale

La période de mesure par défaut est la période d'observation. Il peut être décidé de raccourcir la période de mesure durant le mesurage. Dans ce cas, l'énergie apportée doit être extrapolée pour correspondre au régime de postes respectif. La raison de ce raccourcissement doit être indiquée, p.ex. observation d'un schéma répétitif ou stabilisation de la puissance apportée au bout d'un certain temps.

Dans un régime de postes spécifique, les périodes de mesure pour chaque état de fonctionnement en conditions stables doivent respecter au minimum les indications données dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Périodes de mesure minimales dans un régime de postes spécifique

État de fonctionnement	Période de mesure
1: ARRÊT	5 min
2: INTERRUPTEUR PRINCIPAL EN POSITION DE MARCHÉ	5 min
3: ENTRAÎNEMENTS AUXILIAIRES ACTIVÉS	10 min
4: ENTRAÎNEMENTS PRINCIPAUX ACTIVÉS	10 min
5: PRÊT POUR LE MODE DE PRODUCTION	10 min
6: TRAITEMENT EN COURS: FONCTIONNEMENT INTERMITTENT	30 min et 10 cycles
7: TRAITEMENT EN COURS: FONCTIONNEMENT CONTINU (presses à alimentation automatique uniquement)	30 min et 10 cycles
8: CHANGEMENT D'OUTIL	1 séquence complète de changement d'outil

Le temps de mesure à l'état de fonctionnement «TRAITEMENT EN COURS» doit être d'au moins 30 minutes. Si moins de 10 cycles sont réalisés dans cet intervalle (dans le cas, par exemple, de presses utilisées pour les procédés de polymérisation), poursuivre le mesurage jusqu'à exécution de 10 cycles complets.

In operating state processing, measurement shall be made on a cycling machine tool. Interruptions (e.g. by failure) leading to a total time of measurement interruption longer than 10 % of the scheduled measuring time requires a restart of the measurement. A total interruption time less than or equal to 10 % of the scheduled measuring time shall prolong the measuring period.

À l'état de fonctionnement «TRAITEMENT EN COURS», le mesurage doit être effectué sur une machine-outil en plein cycle. Les interruptions (liées à des pannes, par exemple) conduisant à un temps total d'interruption du mesurage supérieur à 10 % du temps de mesure prévu doivent donner lieu à un nouveau mesurage. Dans le cas d'un temps total d'interruption inférieur ou égal à 10 % du temps de mesure prévu, la période de mesure doit être prolongée.

5.2.5 Schéma de principe type du cycle de la presse

Les procédés d'emboutissage profond étant les plus communément utilisés sur les presses du monde entier, cet exemple illustre un procédé d'emboutissage profond type sur une presse à course de fermeture vers le bas à double action (sur les presses à course d'ouverture vers le haut, la course du coulisseau est inversée et les formules doivent être adaptées à cette situation). Le principe de ce schéma de cycle s'applique également aux procédés autres que l'emboutissage profond et aux presses autres qu'à double action.

Si la machine-outil est équipée d'une fonction de récupération d'énergie ou d'économie d'énergie pouvant être désactivée par l'utilisateur, le mesurage doit être effectué aussi bien après activation que désactivation de cette fonction.

Pour obtenir des informations détaillées sur l'énergie apportée et l'efficacité énergétique de la machine-outil à l'état «TRAITEMENT EN COURS», le cycle de la presse doit être décomposé selon les différentes tâches de la machine, voir la [Figure 3](#).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14955-4:2019

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