
**Machines-outils — Sécurité —
Machines à meuler fixes**

Machine tools — Safety — Stationary grinding machines

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

[ISO 16089:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16089:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vii
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	3
3.1 Termes généraux.....	3
3.2 Parties des machines à meuler.....	5
3.3 Modes de fonctionnement sûr (MSO).....	6
3.4 Types et groupes de machines à meuler définis dans la présente Norme internationale.....	7
3.4.1 Généralités.....	7
3.4.2 Groupe 1: machine à meuler à commande manuelle sans axes mécanisés et sans commande numérique.....	10
3.4.3 Groupe 2: machine à meuler à commande manuelle avec axes mécanisés et, le cas échéant, à commande numérique limitée.....	10
3.4.4 Groupe 3: machine à meuler à commande numérique.....	11
3.5 Vitesses et vitesse d'avance des axes.....	13
4 Liste des phénomènes dangereux significatifs	13
4.1 Généralités.....	13
4.2 Principales zones dangereuses.....	14
4.3 Situations et phénomènes dangereux significatifs couverts par la présente Norme internationale.....	14
5 Exigences et/ou mesures de sécurité	19
5.1 Règles générales.....	19
5.1.1 Généralités.....	19
5.1.2 Exigences relatives aux protecteurs pour tous les groupes de machines à meuler.....	19
5.2 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux mécaniques identifiés dans le Tableau 2, n° 1.1 à 1.4, 1.6 et 1.7.....	20
5.2.1 Machines du groupe 1, machines à meuler à commande manuelle sans axes mécanisés et sans commande numérique.....	20
5.2.2 Machines du groupe 2, machines à meuler à commande manuelle avec axes mécanisés et, le cas échéant, à commande numérique limitée.....	23
5.2.3 Machines du groupe 3, machines à meuler à commande numérique.....	23
5.2.4 Dispositif porte-outil.....	25
5.2.5 Porte-pièce.....	25
5.2.6 Axes verticaux ou inclinés sous l'effet de la pesanteur.....	26
5.2.7 Modes de fonctionnement de la machine.....	26
5.2.8 Équipements optionnels ou supplémentaires pour machines à meuler.....	31
5.3 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux électriques.....	33
5.4 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par le bruit.....	34
5.5 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les vibrations.....	34
5.6 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les rayonnements.....	35
5.7 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les matériaux ou les produits.....	35
5.7.1 Généralités.....	35
5.7.2 Dispositifs pour l'utilisation de fluides de coupe.....	35
5.7.3 Mesures de protection contre les phénomènes dangereux d'incendie et d'explosion.....	37
5.8 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques.....	38

5.9	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par une mise en marche intempestive, un emballement ou une survitesse.....	40
5.10	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par une variation des vitesses de rotation.....	42
5.11	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par une défaillance de l'alimentation en énergie.....	43
5.12	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par une défaillance du circuit de commande.....	43
5.13	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par l'éjection d'objets ou de fluides.....	46
5.13.1	Règles générales.....	46
5.13.2	Protecteurs empêchant l'éjection en cas de rupture d'un produit abrasif.....	46
5.13.3	Dispositifs de protection contre l'éjection de pièces et d'éléments de pièces.....	47
5.14	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par une perte de stabilité.....	48
5.15	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les glissades, pertes d'équilibre et chutes de personnes.....	48
6	Vérification des exigences de sécurité et/ou mesures de prévention.....	48
7	Informations pour l'utilisation.....	51
7.1	Marquage.....	51
7.2	Instructions d'utilisation.....	52
7.2.1	Généralités.....	52
7.2.2	Outillage.....	54
7.2.3	Maintien des pièces.....	55
7.2.4	Fonctions de la machine accessibles depuis le pupitre de commande numérique.....	55
7.2.5	Remise en marche.....	55
7.2.6	Bruit.....	55
7.2.7	Vibrations.....	56
7.2.8	Accessoires de maintenance.....	57
7.2.9	Risques résiduels devant être pris en compte par l'utilisateur de la machine.....	57
7.2.10	Instructions d'installation de la machine à meuler.....	58
7.2.11	Conditions de nettoyage de la machine.....	58
Annexe A	(normative) Protecteurs de produits abrasifs, enceintes de protection de la zone de travail et leurs combinaisons.....	59
Annexe B	(informative) Essai de choc pour les protecteurs — Essai d'éclatement.....	99
Annexe C	(informative) Essai de choc pour les protecteurs — Choc par projectile.....	103
Annexe D	(normative) Méthodes de serrage des produits abrasifs et exigences de sécurité pour les dispositifs porte-outils.....	107
Annexe E	(informative) Réduction du bruit.....	118
Annexe F	(informative) Détermination de l'émission sonore.....	119
Annexe G	(normative) Exigences relatives aux machines à meuler conçues pour le meulage des matériaux générant des poussières inflammables et explosives.....	120
Annexe H	(informative) Mesures pour l'utilisation de fluides de coupe inflammables.....	123
Annexe I	(informative) Exemples concernant l'intégration de systèmes d'extraction et de systèmes d'extinction d'incendie lors de l'utilisation de fluides de coupe inflammables.....	127
Annexe J	(informative) Sécurité fonctionnelle — Exemple de surveillance de la vitesse limite de rotation de la broche porte-meule.....	130
Annexe K	(informative) MSO 3 (Mode spécial optionnel pour une intervention manuelle dans des conditions de fonctionnement restreintes) – Exemples.....	134
Bibliographie	139

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 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. 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/brevets).

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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/436bd905-551f-409f-9ca7-c9560aecc8c5/iso-16089-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 39, *Machines-outils, sous-comité SC 10, Sécurité*.

Cette première édition de l'ISO 16089 est une adaptation de la Norme européenne, l'EN 13218+A1/AC:2010-04. Les différences importantes entre la Norme européenne et l'ISO 16089 sont indiquées ci-après:

- a) Introduction d'une subdivision des machines à meuler en trois groupes, basée sur le degré d'automatisation. Des mesures de sécurité spécifiques concernant la prévention intrinsèque pour chaque groupe de machines à meuler.
- b) Introduction du Mode de fonctionnement sûr 3 (*mode spécial optionnel pour une intervention manuelle dans des conditions de fonctionnement restreintes*) avec un dispositif de sélection distinct et des mesures de sécurité spécifiques, ainsi qu'une nouvelle annexe informative fournissant des exemples.
- c) Au lieu des catégories de l'EN 954-1, le niveau de performance requis conformément à l'ISO 13849-1 est défini pour les fonctions de sécurité appropriées.
- d) La diminution de la résistance aux chocs du polycarbonate non protégé en fonction de la durée d'utilisation est indiquée sous la forme d'une courbe de vieillissement dans l'[Annexe A](#).
- e) Des dispositions concernant l'utilisation de fluides de coupe inflammables sont données dans la nouvelle [Annexe H](#).
- f) Des exemples concernant l'intégration de systèmes d'extraction et de systèmes d'extinction d'incendie lors de l'utilisation de fluides de coupe inflammables sont donnés dans la nouvelle [Annexe I](#).

- g) Un exemple de surveillance de vitesse limite de rotation de la broche porte-meule est donné dans la nouvelle [Annexe K](#).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16089:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015>

Introduction

Afin de tenir compte des avancées technologiques, il a été décidé de réviser l'EN 13218 à cet effet. En raison de l'utilisation à l'échelle mondiale de ces machines un accord a été passé entre le CEN/TC 143 et l'ISO/TC 39/SC 10. Conformément aux Accords de Vienne, la présente révision a été effectuée en tant qu'ISO 16089.

Un aspect déterminant de l'élaboration de présente norme a été la prise en compte du mauvais usage prévisible, par exemple, par la manipulation des dispositifs de protection.

Les mesures de sécurité pour les machines à meuler sont notamment caractérisées par les protecteurs avec verrouillage et interverrouillage, pour éliminer efficacement les risques de rupture des outils en céramique. Dans certains cas particuliers d'opérations de meulage, les protecteurs peuvent être considérés comme gênants par l'opérateur car ils empêchent la surveillance du processus. Ainsi, par la manipulation des dispositifs de verrouillage, le mode automatique sans protecteur peut se produire avec des phénomènes dangereux considérablement accrus pour l'opérateur. Pour réduire la tentation de manipulation, la possibilité d'utiliser un mode spécial (MSO 3) a été prévue dans le concept du mode de fonctionnement pour les machines à meuler comme dans la norme antérieure EN 13218. Ceci implique les mêmes mesures de sécurité rigoureuses que celles pour le réglage du mode de fonctionnement. Ces restrictions donnent une motivation significative pour repasser en mode automatique lorsque des vitesses de rotation et des vitesses d'avance plus élevées sont disponibles pour une production plus rentable. Les comparaisons des risques montrent que la mise à disposition d'un mode spécial présente un risque bien plus réduit qu'un mode automatique manipulé.

Lors de l'élaboration de la présente Norme Internationale, il était déjà prévu que les informations données en [A.3.2](#) sur l'épaisseur de paroi des protecteurs de produits abrasifs et en [A.3.5](#) sur l'enceinte de la zone de travail seront probablement modifiées par un amendement à la présente Norme internationale, en fonction du résultat de recherches scientifiques ultérieures.

ISO 16089:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16089:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015>

Machines-outils — Sécurité — Machines à meuler fixes

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences et/ou mesures permettant d'éliminer les phénomènes dangereux ou de réduire les risques sur les groupes suivants de machines à meuler fixes qui sont principalement destinés à la mise en forme des métaux par meulage:

Groupe 1: Machines à meuler à commande manuelle sans axes mécanisés et sans commande numérique.

Groupe 2: Machines à meuler à commande manuelle avec axes mécanisés et commande numérique limitée, le cas échéant.

Groupe 3: Machines à meuler à commande numérique.

NOTE 1 Pour des informations détaillées sur les groupes de machines à meuler, voir les définitions en [3.1](#) et [3.4](#).

NOTE 2 Les exigences de la présente Norme internationale sont en général applicables à tous les groupes de machines à meuler. Lorsque des exigences ne sont applicables qu'à quelques groupes particuliers de machines à meuler, ceux-ci sont alors spécifiés.

La présente Norme internationale couvre les phénomènes dangereux significatifs énumérés dans l'[Article 4](#) et s'applique aux dispositifs auxiliaires (par exemple, pour les pièces, les outils et les dispositifs porte-pièce, dispositifs de manutention) faisant partie intégrante de la machine.

La présente Norme internationale s'applique également aux machines intégrées dans une chaîne de production ou une unité de meulage automatisée, dans la mesure où les phénomènes dangereux et risques qui y sont liés, sont comparables à ceux de machines isolées.

La présente Norme internationale inclut également, dans l'[Article 7](#), une liste minimale d'informations relatives à la sécurité que le fabricant doit fournir à l'utilisateur. Voir également l'ISO 12100:2010, Figure 2, qui illustre l'interaction entre la responsabilité du concepteur et celle de l'utilisateur concernant la sécurité de fonctionnement.

En ce qui concerne l'identification de certains phénomènes dangereux spécifiques (par exemple, feu et explosion) et la réduction des risques associés, la responsabilité de l'utilisateur peut être critique (par exemple, en s'assurant que le système d'extraction central fonctionne correctement).

Lorsque des procédés supplémentaires de travail des métaux (par exemple, fraisage, tournage, traitement au laser) sont concernés, la présente Norme internationale peut servir de base pour les exigences de sécurité. Pour obtenir des informations spécifiques concernant des phénomènes dangereux liés à d'autres procédés de travail des métaux, qui sont couverts par d'autres normes internationales, voir la Bibliographie.

La présente Norme internationale s'applique aux machines construites après sa date de publication.

La présente Norme internationale ne s'applique pas aux machines fixes à rôder, à polir et à meuler à bande; elle ne s'applique pas non plus aux machines-outils électriques semi-fixes conformes aux IEC 61029-2-4 et IEC 61029-2-10.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document, et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 16089:2015(F)

ISO 447, *Machines-outils — Sens de manoeuvre des organes de commande*

ISO 2553, *Soudage et techniques connexes — Représentations symboliques sur les dessins — Joints soudés*

ISO 3834-1, *Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques — Partie 1: Critères pour la sélection du niveau approprié d'exigences de qualité*

ISO 4413:2010, *Transmissions hydrauliques — Règles générales et exigences de sécurité relatives aux systèmes et leurs composants*

ISO 4414:2010, *Transmissions pneumatiques — Règles générales et exigences de sécurité pour les systèmes et leurs composants*

ISO 4871, *Acoustique — Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*

ISO 5817, *Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts*

ISO 9355-1, *Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service — Partie 1: Interactions entre l'homme et les dispositifs de signalisation et organes de service*

ISO 9355-2, *Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service — Partie 2: Dispositifs de signalisation*

ISO 9355-3, *Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service — Partie 3: Organes de service*

ISO 9606-1, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 1: Aciers*

ISO 9606-2, *Épreuve de qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 2: Aluminium et alliages d'aluminium*

ISO 10218-1:2006, *Robots et dispositifs robotiques — Exigences de sécurité pour les robots industriels — Partie 1: Robots*

ISO 11161, *Sécurité des machines — Systèmes de fabrication intégrés — Prescriptions fondamentales*

ISO 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 13849-1:2006, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13850, *Sécurité des machines — Fonction d'arrêt d'urgence — Principes de conception*

ISO 13856-2, *Sécurité des machines — Dispositifs de protection sensibles à la pression — Partie 2: Principes généraux de conception et d'essai des bords et barres sensibles à la pression*

ISO 13857:2008, *Sécurité des machines — Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses*

ISO 14118:2000, *Sécurité des machines — Prévention de la mise en marche intempestive*

ISO 14119:1998, *Sécurité des machines — Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs — Principes de conception et de choix*

ISO 14120:2002, *Sécurité des machines — Protecteurs — Prescriptions générales pour la conception et la construction des protecteurs fixes et mobiles*

ISO 14122-1, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 1: Choix d'un moyen d'accès fixe entre deux niveaux*

ISO 14122-2, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 2: Plates-formes de travail et passerelles*

ISO 14122-3, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 3: Escaliers, échelles à marches et garde-corps*

ISO 14122-4, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 4: Échelles fixes*

ISO 15607, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Règles générales*

ISO 19719, *Machines-outils — Mandrins porte-pièces — Vocabulaire*

IEC 60204-1:2009, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Règles générales*

IEC 60825-1, *Sécurité des appareils à laser — Partie 1: Classification des matériels et exigences*

IEC 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-2: Normes génériques — Immunité pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-4: Normes génériques — Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

IEC 61800-5-2, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable — Partie 5-2: Exigences de sécurité — Fonctionnalité*

IEC 62061, *Sécurité des machines — Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*

EN 1127-1, *Atmosphères explosives — Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion — Partie 1: Notions fondamentales et méthodologie*

ISO 16089:2015

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015)

[c93b0aecd8c5/iso-16089-2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100, l'ISO 13849-1, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 Termes généraux

3.1.1

machine à meuler

machine-outil destinée à usiner des pièces au moyen d'outils de meulage rotatifs

Note 1 à l'article: La machine peut combiner différents types de méthodes de meulage, par exemple, meulage cylindrique extérieur et meulage cylindrique intérieur.

3.1.1.1

machine à meuler fixe

machine à meuler (3.1.1) fixée en position pendant son fonctionnement

Note 1 à l'article: Pour les types et groupes de machines à meuler fixes, voir 3.4.

Note 2 à l'article: Dans le texte qui suit de la présente Norme internationale, le terme « machines à meuler » signifie « machines à meuler fixes ».

3.1.2

commande manuelle

commande selon laquelle chaque mouvement de la machine est déclenché et commandé individuellement par l'opérateur

3.1.3

machines à meuler à commande manuelle

machine à meuler (3.1.1) pour laquelle toutes les étapes du procédé d'usinage sont commandées ou déclenchées par l'opérateur sans l'aide d'un programme d'usinage par commande numérique

3.1.4

commande numérique

CN

commande automatique d'un processus réalisé par un équipement qui utilise des données numériques introduites pendant que l'opération est en cours

[SOURCE: ISO 2806:1994, 2.1.1]

3.1.5

commande numérique par ordinateur

CNC

réalisation de *CN* (3.1.4) utilisant un ordinateur pour commander les fonctions machine

[SOURCE: ISO 2806:1994, 2.1.2]

3.1.6

machine à meuler à commande numérique

machine à meuler CN

machine à meuler actionnée par une *commande numérique* (3.1.4) ou une *commande numérique par ordinateur* (3.1.5)

3.1.7

axe mécanisé

axe actionné par une force autre qu'une force musculaire ou la force de gravité

3.1.8

produit abrasif outil de meulage

outil de coupe tournant de formes variées à arêtes de coupe non spécifiées géométriquement et constituées de grains abrasifs et d'un agglomérant

Note 1 à l'article: Il y a une distinction entre les produits abrasifs agglomérés et les produits superabrasifs (voir l'EN 12413 et l'EN 13236).

3.1.9

outil de dressage

outil fixe ou tournant pour la réalisation ou la reproduction de la capacité de meulage (affûtage) et/ou de la géométrie (dressage) de produits abrasifs

3.1.10

zone de travail

espace où la coupe doit avoir lieu

3.1.11

accès à la zone dangereuse

entrer dans la zone dangereuse ou atteindre celle-ci avec des parties du corps ou avec le corps entier (accès du corps entier)

3.1.12

arrêt opérationnel

arrêt des mouvements de la machine pendant le processus de production

Note 1 à l'article: Les fonctions de commande entre le système de commande et les mécanismes d'entraînement sont maintenues (couple, vitesse de rotation, position).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16089:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43bbd905-351f-409f-9ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015>

3.1.13**arrêt opérationnel de sécurité**

arrêt opérationnel comprenant des mesures supplémentaires du système de commande pour éviter tout mouvement dangereux de la machine dû à des défaillances du système de commande

3.1.14**arrêt de sécurité**

arrêt par coupure de l'alimentation en énergie des actionneurs de la machine afin d'empêcher tout mouvement dangereux de la machine dû à des défaillances du système de commande

3.1.15**niveau de performance****PL**

niveau discret utilisé pour spécifier l'aptitude de parties de systèmes de commande relatives à la sécurité à réaliser une fonction de sécurité dans des conditions prévisibles

[SOURCE: ISO 13849-1:2006, 3.1.23, modifiée]

3.1.16**niveau de performance requis****PL_r**

niveau de performance (PL) permettant d'atteindre la réduction du risque requise pour chaque fonction de sécurité

[SOURCE: ISO 13489-1:2006, 3.1.24, modifiée]

iTeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.2 Parties des machines à meuler**3.2.1****regard vitré**

fenêtre équipant un protecteur au travers de laquelle l'opérateur peut observer la zone de travail (3.1.10) ou d'autres zones de la machine

ISO 16089:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4506d905-511f-409f-ca7-c93b0aecd8c5/iso-16089-2015>

3.2.2**écran transparent**

écran utilisé sur les machines pour protéger le visage et les yeux de l'opérateur des petits débris et des étincelles de meulage

3.2.3**mandrin**

dispositif porte-pièce dans lequel les pièces sont fixées par une force manuelle, par un apport d'énergie pneumatique, hydraulique ou électrique ou par un apport d'énergie accumulée mécaniquement (par exemple, ressorts tarés)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

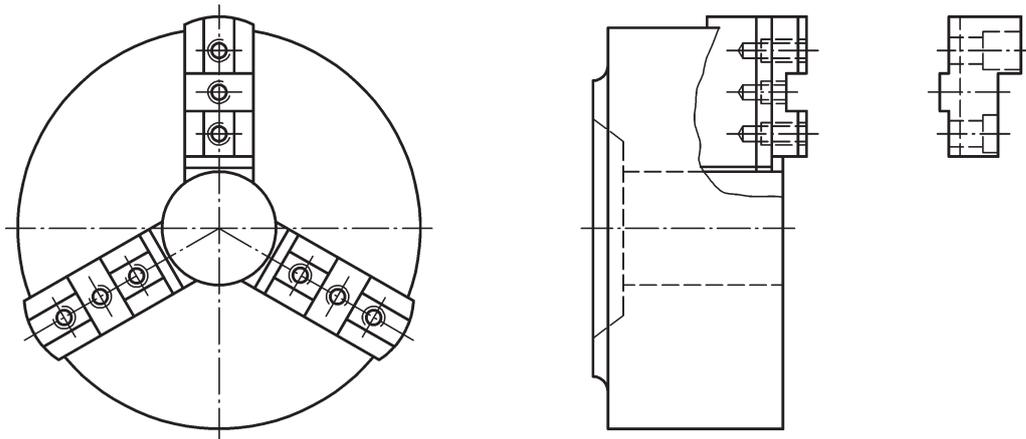


Figure 1 — Mandrin

Note 2 à l'article: Le mandrin à 3 mors n'est qu'un exemple; un mandrin peut avoir 2, 3, 4, 6 mors ou plus.

[SOURCE: ISO 16156:2004, 3.1, 3.2, et 3.3, modifiée]

3.2.4

pince de serrage

mandrin à éléments de serrage multiples

éléments pour le serrage interne et externe des pièces

[SOURCE: ISO 19719:2010, 1.5]

3.2.5

volant électronique

dispositif de commande manuelle qui déclenche et maintient un mouvement de l'axe par l'application d'impulsions à la commande numérique (3.1.4) pendant sa rotation

3.2.6

protecteur du produit abrasif

protecteur qui entoure le produit abrasif ne laissant accessible que la partie nécessaire au meulage et conçu et construit pour qu'en cas de rupture du produit abrasif, les fragments soient effectivement interceptés dans la zone protégée

3.2.7

enceinte de protection de la zone de travail

protecteur pour machines à meuler, qui est conçu de manière à retenir dans la zone de travail tout objet éjecté (par exemple, fragments de produit abrasif, pièce de machine, matériau, fluide de coupe) et à empêcher l'accès au mouvement dangereux

3.2.8

dispositif porte-outil

dispositif destiné à fixer et positionner le produit abrasif sur la broche porte-meule

3.3 Modes de fonctionnement sûr (MSO)

3.3.1

MSO 0

mode manuel

mode sans aucun fonctionnement automatique de la machine, dans lequel l'opérateur commande le processus d'usinage sans utilisation d'opérations préprogrammées

Note 1 à l'article: La commande peut être effectuée à l'aide de boutons-poussoirs, de volants mécaniques ou électroniques ou de manettes.

3.3.2**MSO 1****mode automatique**

mode de fonctionnement pour le fonctionnement automatique, programmé et séquentiel de la machine avec la possibilité de chargement/déchargement manuel ou automatique des pièces et des outils jusqu'à son arrêt par le programme ou l'opérateur

3.3.3**MSO 2****mode réglage**

mode de fonctionnement dans lequel des réglages sont réalisés par l'opérateur pour le procédé d'usinage suivant

Note 1 à l'article: La vérification de la position de l'outil de meulage ou de la pièce (par exemple, en touchant la pièce avec une sonde ou l'outil de meulage) est une procédure du mode réglage. L'ajustement inclut les opérations de réglage de la machine.

3.3.4**MSO 3****mode spécial optionnel pour une intervention manuelle dans des conditions de fonctionnement restreintes**

mode de fonctionnement dans lequel il existe une possibilité d'intervention manuelle pendant le procédé d'usinage ainsi que d'un mode automatique limité déclenchées par l'opérateur

EXEMPLE Les mouvements programmés peuvent se poursuivre automatiquement, par exemple, par un programme ou par l'opérateur avec les protecteurs mobiles ouverts pour l'accès à la zone de travail.

3.3.5**MSO entretien**

mode pour les tâches d'entretien et de maintenance

Note 1 à l'article: En MSO entretien, l'usinage d'une pièce n'est pas autorisé

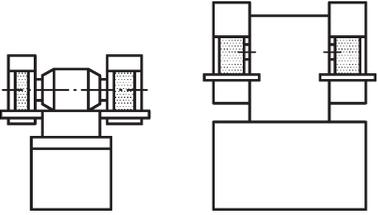
EXEMPLE Étalonnage des axes par laser, essai avec la barre à billes, analyse des erreurs de la broche porte-meule.

3.4 Types et groupes de machines à meuler définis dans la présente Norme internationale

3.4.1 Généralités

Les machines à meuler sont subdivisées en différents groupes en fonction des phénomènes dangereux spécifiques et en différents types en fonction du procédé de meulage. Pour des exemples de différents types de machines à meuler, voir le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Types de machines à meuler

N°	Type de machine (schéma)	Désignation	Méthode de meulage
1.1		en: Bench or pedestal grinding machine fr: Touret pour établi ou sur socle de: Tisch- oder Ständerschleifmaschine	Meulage périphérique Meulage à la périphérie des produits abrasifs. La pièce est guidée manuellement.