NORME INTERNATIONALE

ISO 3070-2

Deuxième édition
1997-07-15

Conditions d'essai des machines à aléser et à fraiser, à broche horizontale — Contrôle de la précision —

Partie 2:
Machines à montant fixe

Test conditions for boring and milling machines with horizontal spindle — Testing of the accuracy —

Part 2: Table-type machines

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-46ece83d854e/iso-3070-2-1997

Numéro de référence
ISO 3070-2:1997(F)

Sommaire

Page

1 Domaine d'application 1

2 Référence normatives 1

3 Terminologie et désignation des axes 2

4 Observations préliminaires 2
- 4.1 Unités de mesure 2
- 4.2 Référence à l'ISO 230-1 2
- 4.3 Ordre des essais 3
- 4.4 Essais à réaliser 3
- 4.5 Instruments de mesure 3
- 4.6 Essais d'usinage 3
- 4.7 Tolérance minimale 3

5 Essais géométriques 4
- 5.1 Rectitude et écarts angulaires des axes de coordonnées 4
- 5.2 Perpendicularité des axes de coordonnées 10
- 5.3 Table 12
- 5.4 Table à indexer ou tournante 15
- 5.5 Broche d'alésage 18
- 5.6 Broche de fraisage 23
- 5.7 Coulant 24
- 5.8 Plateau à surfacer incorporé 27
- 5.9 Lunette 31

6 Essais d'usinage 32

7 Vérification de la précision et de la répétabilité de positionnement par commande numérique 35

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c7f-4b05-4d88-b87b-46eee83d854e/iso-3070-2-1997

Annexe

A Bibliographie 41

© ISO 1997

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé 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 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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

La Norme internationale ISO 3070-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 39, *Machines-outils*, sous-comité SC 2, *Conditions de réception des machines travaillant par enlèvement de métal*.

ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b6f2d7-9b85-4f42-b07b-b6d5d7d2b7b7/iso-3070-2-1997

Cette deuxième édition de l'ISO 3070-2 annule et remplace la première édition de l'ISO 3070-1, dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 3070 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Conditions d'essai des machines à aléser et à fraiser, à broche horizontale — Contrôle de la précision*:

— *Partie 0: Introduction générale (deviendra la partie 1 lors de sa prochaine révision)*

— *Partie 2: Machines à montant fixe (anciennement partie 1)*

— *Partie 3: Machines à montant mobile, à taque porte-pièce indépendante (anciennement partie 2)*

— *Partie 4: Machines à montant mobile et bancs en croix (anciennement partie 3)*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 3070 est donnée uniquement à titre d'information.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-46ece83d854e/iso-3070-2-1997

Conditions d'essai des machines à aléser et à fraiser, à broche horizontale — Contrôle de la précision —

Partie 2:
Machines à montant fixe

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3070 prescrit, par référence à l'ISO 230-1 et à l'ISO 230-2, les essais géométriques, les essais d'usinage et les essais pour le contrôle de la précision et de la répétabilité de positionnement par commande numérique des machines à aléser et à fraiser, à broche horizontale et à montant fixe, d'usage général et de précision normale. Ces types de machines-outils sont définis au paragraphe 3.1 de l'ISO 3070-0:1982. La présente partie de l'ISO 3070 prescrit également les tolérances applicables correspondant aux essais mentionnés ci-dessus.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-

Ces machines peuvent être équipées de chariots porte-broche de différents types correspondant dans la plupart des cas aux figures:

4 (chariot porte-broche à broche d'alésage coulissante et broche de fraisage),

5 (chariot porte-broche à broche d'alésage coulissante et plateau à surfacer) et

6 (chariot porte-broche à coulant ou coulant de fraisage)

de l'ISO 3070-0:1982.

Il est, de plus, indiqué que la présente partie de l'ISO 3070 concerne les machines possèdant un mouvement longitudinal (axe W) et un mouvement transversal de la table (axe X), un mouvement vertical du chariot porte-broche (axe Y) et, éventuellement, une table tournante ou à indexer.

La présente partie de l'ISO 3070 ne traite que du contrôle de la précision de la machine. Elle ne concerne ni l'examen de son fonctionnement (vibrations, bruits anormaux, points durs dans les déplacements d'organes, etc.) ni celui de ses caractéristiques (vitesses, avances, etc.), de tels examens étant, en général, effectués avant le contrôle de la précision.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 3070. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 3070 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 230-1:1996, *Code d'essai des machines-outils — Partie 1: Précision géométrique des machines fonctionnant à vide ou dans des conditions de finition.*

ISO 230-2:—[1], *Code d'essai des machines-outils — Partie 2: Détermination de la précision et de la répétabilité de positionnement des axes des machines-outils à commande numérique.*

ISO 1101: —[2], *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins.*

ISO 3070-0:1982[3], *Conditions de réception des machines à aléser et à fraiser, à broche horizontale — Contrôle de la précision — Partie 0: Introduction générale.*

3 Terminologie et désignation des axes

Voir l'ISO 3070-0.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Observations préliminaires

ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-46ece83d854e/iso-3070-2-1997

4.1 Unités de mesure

Dans la présente partie de l'ISO 3070, toutes les dimensions linéaires ainsi que toutes les tolérances correspondantes sont exprimées en millimètres; les dimensions angulaires sont exprimées en degrés et les écarts angulaires ainsi que les tolérances correspondantes sont principalement exprimés sous forme de rapports mais, dans certains cas, pour plus de clarté, ils sont exprimés en microradians ou en secondes d'arc. Il convient de toujours se rappeler de l'équivalence des expressions suivantes:

$$0{,}010/1\,000 = 10 \times 10^{-6} = 10\ \mu\text{rad} \approx 2''$$

4.2 Référence à l'ISO 230-1

Pour l'application de la présente partie de l'ISO 3070, Il est nécessaire de se reporter à l'ISO 230-1, notamment en ce qui concerne l'installation de la machine avant essais, la mise en température de la broche et autres organes mobiles, la description des méthodes de mesurage, ainsi que la précision recommandée pour les appareils de contrôle.

Dans la case «Observations» des opérations décrites dans les articles suivants, les instructions sont suivies par une référence au paragraphe correspondant de l'ISO 230-1, lorsque l'opération concernée est conforme aux spécifications de l'ISO 230-1.

---

1) À publier. (Révision de l'ISO 230-2:1988)
2) À publier. (Révision de l'ISO 1101:1983)
3) Voir l'«Avant-propos».

4.3 Ordre des essais

L'ordre dans lequel les essais sont présentés dans la présente partie de l'ISO 3070 ne définit nullement l'ordre pratique de succession des opérations de mesurage. Il peut être procédé aux contrôles, notamment pour des questions de facilité de contrôle ou de montage des appareils de vérification, dans un ordre entièrement différent.

4.4 Essais à réaliser

Il n'est pas toujours nécessaire, ni possible, lors de l'essai d'une machine d'un type déterminé, d'effectuer la totalité des essais figurant dans la présente partie de l'ISO 3070. Lorsque les essais sont requis à des fins de réception, il appartient à l'utilisateur de choisir, en accord avec le fournisseur/constructeur, les seuls essais correspondant aux composants et/ou aux propriétés de la machine qui l'intéressent. Ces essais doivent clairement être précisés lors de la passation de la commande. On considère que la simple référence à la présente partie de l'ISO 3070 pour les essais de réception, sans spécification des essais à effectuer, n'engage aucun des contractants, s'il n'y a pas accord sur les frais correspondant.

4.5 Instruments de mesure

Les instruments de mesure indiqués dans les essais décrits dans les articles suivants ne le sont qu'à titre d'exemple. D'autres instruments mesurant les mêmes quantités et possédant au moins la même précision peuvent être utilisés. Les comparateurs doivent au moins avoir une résolution de 0,001 mm.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.6 Essais d'usinage

Les essais d'usinage ne doivent être réalisés qu'avec des passes de finition et non des passes de dégauchissage qui provoquent des efforts de coupe importants.

ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c91726f1-4b05-4d88-b87b-46ece85d854e/iso-3070-2-1997

4.7 Tolérance minimale

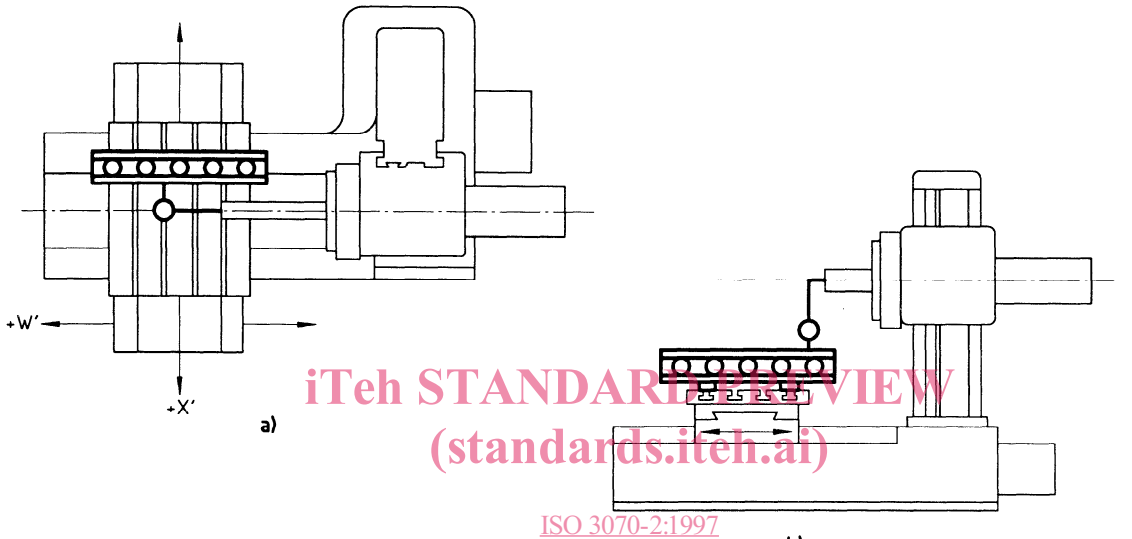
Lorsque la tolérance pour les essais géométriques est déterminée pour une étendue de mesurage différente de celle indiquée dans la présente partie de l'ISO 3070 (voir 2.311 de l'ISO 230-1:1996), il est nécessaire de tenir compte de ce que la valeur minimale de la tolérance à retenir est 0,005 mm.

5 Essais géométriques

5.1 Rectitude et écarts angulaires des axes de coordonnées

Objet	**G1**
Vérification de la rectitude du déplacement du traînard (axe W): a) dans le plan ZX (plan horizontal) (EXW); b) dans le plan YZ (plan vertical) (EYW).	

Schéma



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-46ece83d854e/iso-3070-2-1997

Tolérance a) et b)	**(Écart constaté)**
0,02 pour des longueurs mesurées jusqu'à 1 000 0,03 pour des longueurs mesurées au-dessus de 1 000 Tolérance locale: 0,006 pour toute longueur mesurée de 300	

Instruments de mesure

Règle, comparateur/support et cales ou procédés optiques

Observations et références à l'ISO 230-1 5.232.11 et 5.232.13

La table doit être placée à mi-course.

Poser une règle sur la table, parallèlement[1)] au déplacement du traînard (axe W), pour a) horizontalement et pour b) verticalement.

Lorsque la broche peut être bloquée, un comparateur peut être monté sur celle-ci; sinon, il doit être fixé sur le chariot porte-broche. Sa touche doit être perpendiculaire à la face de référence de la règle.

Déplacer le traînard transversalement dans la direction W et noter les indications.

---

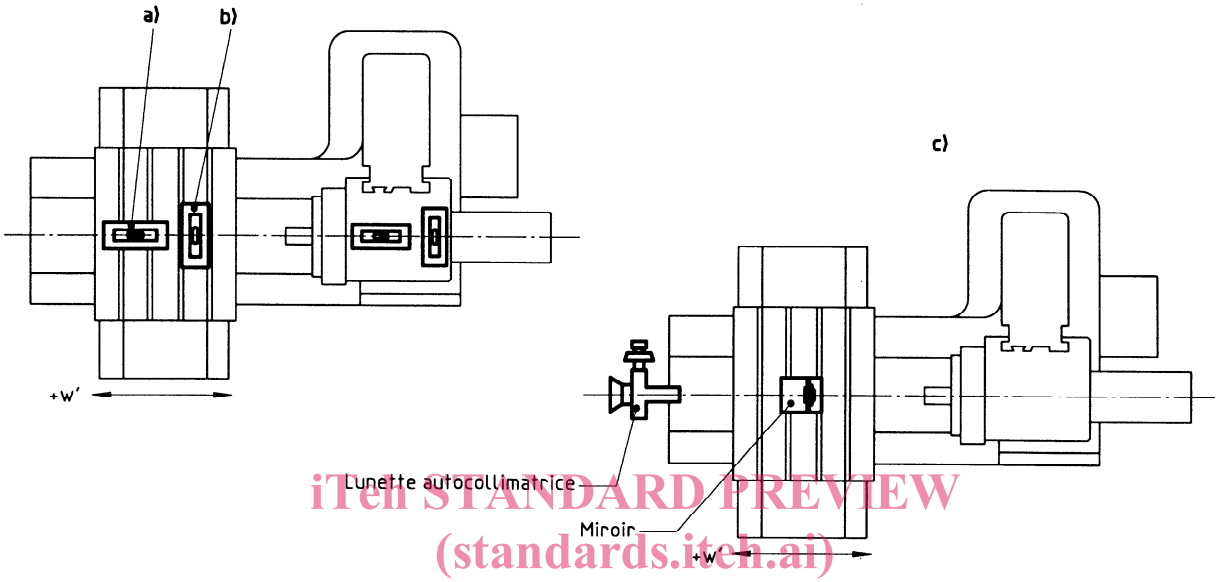
1) Parallèlement signifie que les indications du comparateur en contact avec la règle sont identiques au début et à la fin du déplacement et que, dans ce cas, la plus grande différence entre les indications correspond à l'écart de rectitude.

Objet **G2**

Vérification de l'écart angulaire du déplacement du traînard (axe W):

a) dans le plan YZ (EAW: tangage);
b) dans le plan XY (ECW: roulis);
c) dans le plan ZX (EBW: lacet).

Schéma



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Tolérance a), b) et c) 0,04/1 000 **(Écart constaté)**

ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-46ece83d854e/iso-3070-2-1997

Tolérance locale: 0,02/1 000 pour toute longueur mesurée de 300

Instruments de mesure

a) Niveau de précision ou instruments de mesure optique de l'écart angulaire
b) Niveau de précision
c) Instruments de mesure optique de l'écart angulaire

Observations et références à l'ISO 230-1 5.231.3 et 5.232.2

Le niveau ou l'instrument de mesure doit être placé sur l'élément mobile:

a) (EAW: tangage) dans la direction de l'axe Z (verticalement)

b) (ECW: roulis) dans la direction de l'axe X (verticalement)

c) (EBW: lacet) dans la direction de l'axe Z (horizontalement)

Le niveau de référence doit être situé sur le chariot porte-broche, celui-ci étant au milieu de sa course.

Lorsque le mouvement suivant l'axe W génère un déplacement angulaire du chariot porte-broche ainsi que de la table porte-pièce, des mesurages différentiels des deux déplacements angulaires doivent être effectués et cela doit être spécifié.

Les mesurages doivent être effectués au minimum à cinq emplacements régulièrement espacés le long de la course, dans les deux sens de déplacement.

La différence entre les indications maximale et minimale ne doit pas dépasser la tolérance.

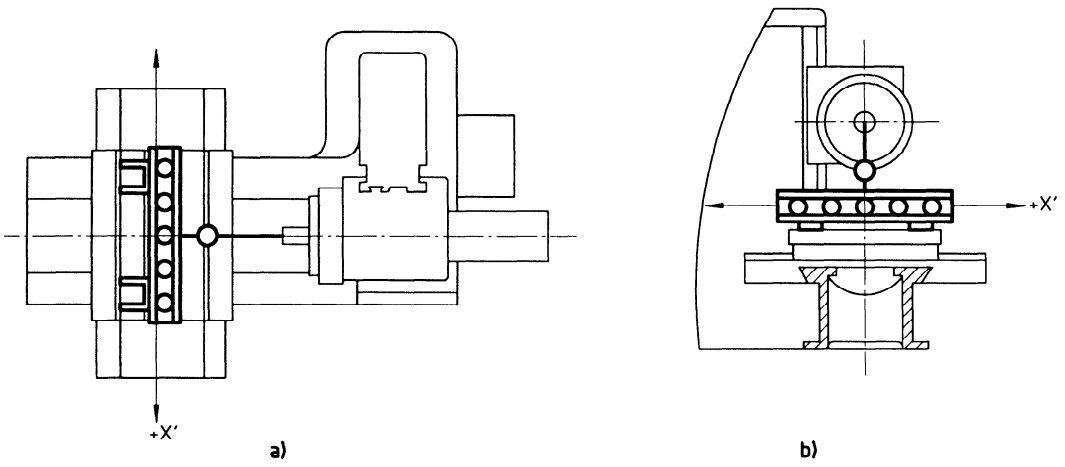
Objet **G3**

Vérification de la rectitude du déplacement de la table (axe X):

a) dans le plan ZX (plan horizontal) (EZX);

b) dans le plan XY (plan vertical) (EYX).

Schéma



Tolérance a) et b) **(Écart constaté)**

0,02 pour les longueurs mesurées jusqu'à 1 000

Pour chaque 1 000 supplémentaire au-delà de 1 000, majorer la tolérance précédente de 0,01

Tolérance maximale: 0,05

Tolérance locale: 0,006 pour toute longueur mesurée de 300

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-4bcbc85d854e/iso-3070-2-1997

Instruments de mesure

Règle, comparateur/support et cales ou procédés optiques

Observations et références à l'ISO 230-1 5.232.11 et 5.232.13

La table doit être placée à mi-course.

Poser une règle sur la table, en position médiane, parallèlement[1)] au déplacement du traînard (axe X), pour a) horizontalement et pour b) verticalement.

Lorsque la broche peut être bloquée, un comparateur peut être monté sur celle-ci; sinon, il doit être fixé sur le chariot porte-broche. Sa touche doit être perpendiculaire à la face de référence de la règle.

Déplacer la table transversalement dans la direction X et noter les indications.

---

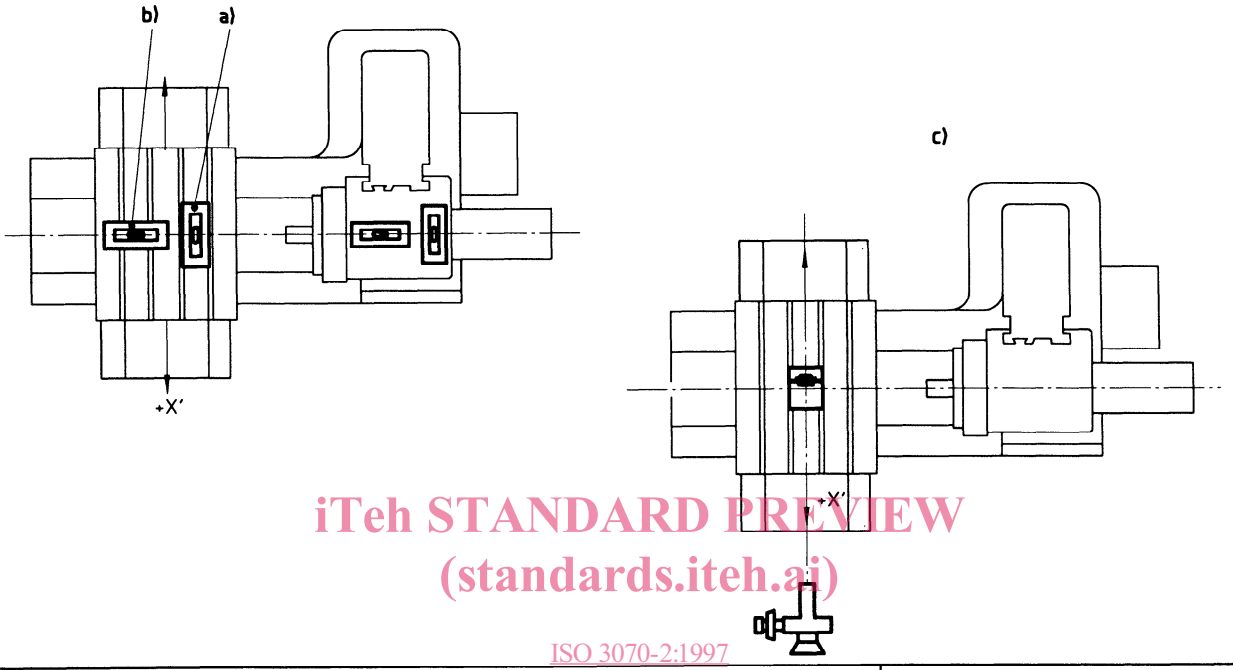
1) Parallèlement signifie que les indications du comparateur en contact avec la règle sont identiques au début et à la fin du déplacement et que, dans ce cas, la plus grande différence entre les indications correspond à l'écart de rectitude.

Objet **G4**

Vérification des écarts angulaires du déplacement de la table (axe X):

a) dans le plan XY (ECX: tangage);
b) dans le plan YZ (EAX: roulis);
c) dans le plan ZX (EBX: lacet).

Schéma



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-46ece83d854e/iso-3070-2-1997

Tolérance	a), b) et c) 0,04/1 000	**(Écart constaté)**
Tolérance locale: 0,02/1 000 pour toute longueur mesurée de 300		

Instruments de mesure

a) Niveau de précision ou instruments de mesure optique de l'écart angulaire
b) Niveau de précision
c) Instruments de mesure optique de l'écart angulaire

Observations et références à l'ISO 230-1 5.231.3 et 5.232.2

Le niveau ou l'instrument de mesure doit être placé sur l'élément mobile:

a) (ECX: tangage) dans la direction de l'axe X (verticalement)
b) (EAX: roulis) dans la direction de l'axe Z (verticalement)
c) (EBX: lacet) dans la direction de l'axe X (horizontalement)

Le niveau de référence doit être situé sur le chariot porte-broche, celui-ci étant au milieu de sa course.

Lorsque le mouvement suivant l'axe W génère un déplacement angulaire du chariot porte-broche ainsi que de la table porte-pièce, des mesurages différentiels des deux déplacements angulaires doivent être effectués et cela doit être spécifié.

Les mesurages doivent être effectués au minimum à cinq emplacements régulièrement espacés le long de la course, dans les deux sens de déplacement.

La différence entre les indications maximale et minimale ne doit pas dépasser la tolérance.

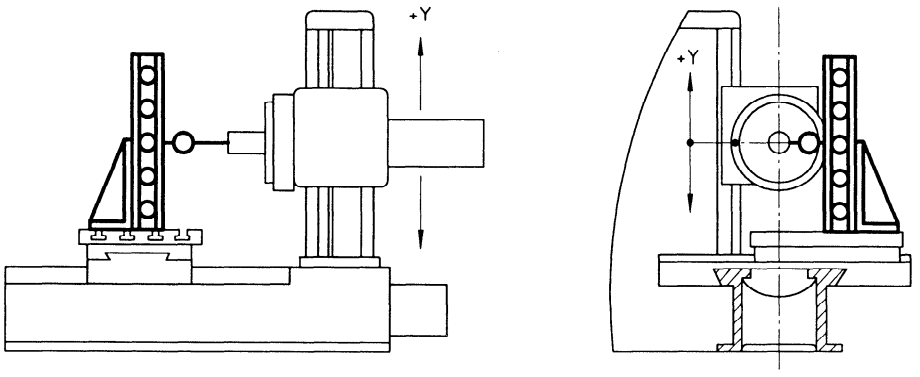
Objet **G5**

Vérification de la rectitude du déplacement du chariot porte-broche (axe Y):

a) dans le plan YZ (plan vertical passant par l'axe de la broche) (EZY);

b) dans le plan XY (plan vertical perpendiculaire à l'axe de la broche) (EXY).

Schéma



a) b)

Tolérance a) et b) **(Écart constaté)**

0,02 pour toute longueur mesurée de 1 000

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Instruments de mesure

Équerre et règle ou cylindre-équerre, marbre, cales réglables et comparateur/support.

ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-
4ece83d8f4ad/iso-3070-2-1997

Observations et références à l'ISO 230-1 5.232.11

Placer une équerre et une règle sur la table de façon à ce que la règle soit parallèle[1] au déplacement du chariot porte-broche (axe Y).

Bloquer la table et le traînard à mi-course.

Lorsque la broche peut être bloquée, le comparateur peut être monté sur celle-ci; sinon, il doit être fixé sur le chariot porte-broche de la machine.

a) Mettre la touche du comparateur en contact avec la règle dans la direction Z et déplacer le chariot dans la direction Y sur toute la longueur mesurée.

b) Mettre la touche du comparateur en contact avec la règle dans la direction X et répéter la procédure ci-dessus.

---

1) Parallèle signifie que les indications du comparateur en contact avec la règle sont identiques au début et à la fin du déplacement et que, dans ce cas, la plus grande différence entre les indications correspond à l'écart de rectitude.

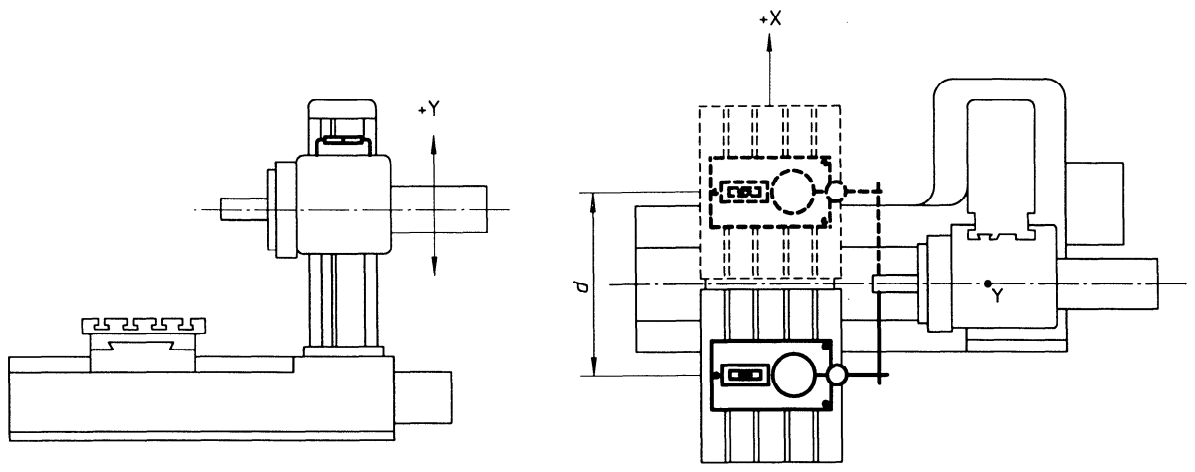
Objet **G6**

Vérification des écarts angulaires du déplacement du chariot porte-broche (axe Y):

a) dans le plan YZ (EAY);

b) dans le plan ZX (EBY).

Schéma



a) b)

Tolérance a) et b) 0,04/1 000 **(Écart constaté)**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.itch.ai)
ISO 3070-2:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb912c71-4b05-4d88-b87b-46ece83d854e/iso-3070-2-1997

Instruments de mesure

a) Niveau de précision ou instruments de mesure optique de l'écart angulaire

b) Marbre, cylindre-équerre, niveau et comparateur/bras support

Observations et références à l'ISO 230-1 5.231.3 et 5.232.2

Les mesurages doivent être effectués au minimum à cinq emplacements régulièrement espacés le long de la course, dans les deux sens de déplacement, vers le haut et vers le bas.

a) Placer un niveau sur le chariot porte-broche parallèlement à l'axe Z.

La différence entre les indications maximale et minimale ne doit pas dépasser la tolérance.

b) Monter un marbre sur la table et le régler de façon à ce que sa face soit horizontale.

Placer un cylindre-équerre sur le marbre et mettre en contact avec celui-ci la touche d'un comparateur monté sur un bras spécial, fixé au chariot porte-broche.

Placer également un niveau sur le marbre, parallèlement à l'axe Z.

Noter les indications aux points de mesure le long de la course du chariot porte-broche (axe Y).

Déplacer la table de la distance *d* et régler le comparateur de façon à ce que la touche palpe le cylindre-équerre.

Lorsque le niveau indique une modification due au roulis pendant le déplacement de la table, régler le niveau du marbre à sa position initiale et noter les indications aux mêmes points de mesure.

Pour chaque point de mesure, calculer la différence entre les deux indications. La différence entre les indications maximale et minimale divisée par la distance *d* correspond à l'écart angulaire.