
Norme internationale



1708

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Conditions de réception des tours parallèles d'usage général — Contrôle de la précision

Acceptance conditions for general purpose parallel lathes — Testing of the accuracy

Troisième édition — 1983-06-15

CDU 621.941.22-187

Réf. n° : ISO 1708-1983 (F)

Descripteurs : machine-outil, tour, essai, conditions d'essai, exactitude.

Conditions de réception des tours parallèles d'usage général — Contrôle de la précision

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale indique, par référence à l'ISO/R 230, les vérifications géométriques et les épreuves pratiques des tours parallèles d'usage général, ainsi que les écarts tolérés correspondants.

Elle 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.), examens qui doivent, en général, précéder celui de la précision.

2 Référence

ISO/R 230, *Code d'essais des machines-outils*.

3 Observations préliminaires

3.1 Dans la présente Norme internationale, toutes les dimensions sont exprimées en millimètres et en inches.

3.2 Pour l'application de la présente Norme internationale, il y a lieu de se reporter à l'ISO/R 230, notamment en ce qui concerne l'installation de la machine avant essais, la mise en température de la broche et des autres organes mobiles, la description des méthodes de mesurage, ainsi que la précision recommandée pour les appareils de contrôle.

3.3 En ce qui concerne l'ordre dans lequel les opérations de contrôle géométrique sont énumérées, il correspond aux ensembles constitutifs de la machine et ne définit nullement l'ordre pratique de succession des opérations. 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.

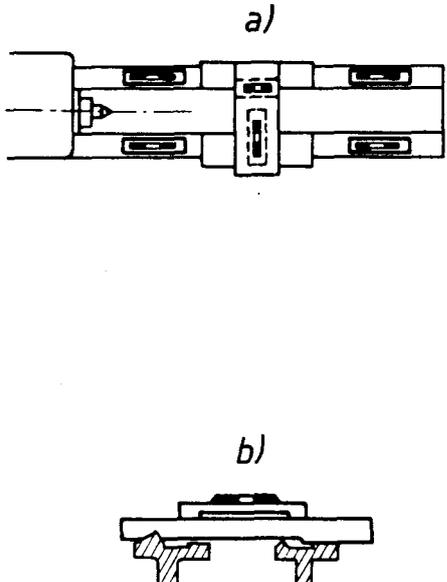
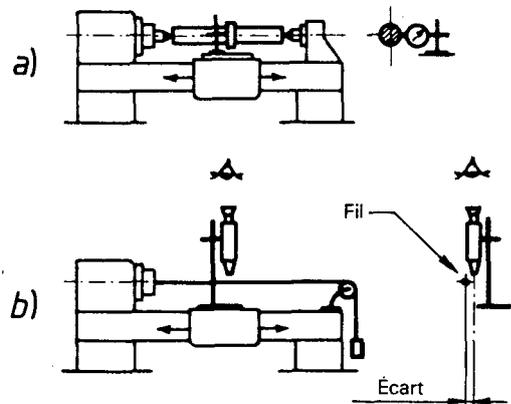
3.4 Il n'est pas toujours nécessaire, lors de l'examen d'une machine, d'effectuer la totalité des essais figurant dans la présente Norme internationale. Il appartient à l'utilisateur de choisir, en accord avec le constructeur, les seules épreuves qui correspondent aux propriétés qui l'intéressent et qui auront été clairement précisées lors de la passation de la commande.

3.5 Les épreuves pratiques doivent être réalisées avec des passes de finition — par exemple : profondeur = 0,1 mm (0,004 in); avance par tour = 0,1 mm (0,004 in) — et non à partir de passes de dégrossissage, qui feraient intervenir des efforts de coupe trop importants.

3.6 Lorsque la tolérance est déterminée pour une étendue de mesurage différente de celle indiquée dans la présente Norme internationale (voir 2.311 de l'ISO/R 230), il y a lieu de tenir compte de ce que la valeur minimale de la tolérance à retenir est 0,005 mm (0,0002 in) dans le cas des tours de précision et 0,010 mm (0,0004 in) dans celui des autres tours.

4 Conditions de réception et écarts tolérés

4.1 Vérifications géométriques

N°	Schéma	Objet	Tours de précision	
			mm	in
			$D_a < 500$ et $EP < 1500$	$D_a < 20$ et $EP < 60$
G1	 <p>a)</p> <p>b)</p>	<p>A – Banc</p> <p>Vérification du nivellement et des glissières:</p> <p>a) Vérification longitudinale: rectitude des glissières dans un plan vertical.</p> <p>b) Vérification transversale: les glissières doivent être dans un même plan.</p>	$EP < 500$ 0,01 (convexe)	$EP < 20$ 0,0004 (convexe)
			$500 < EP < 1000$ 0,015 (convexe) Tolérance locale**: 0,005 sur toute longueur mesurée de 250	$20 < EP < 40$ 0,0006 (convexe) Tolérance locale**: 0,0002 sur toute longueur mesurée de 10
G2	 <p>a)</p> <p>b)</p> <p>Fil</p> <p>Écart</p>	<p>B – Chariot</p> <p>Vérification de la rectitude du déplacement du chariot dans un plan horizontal ou, éventuellement, dans un plan défini par la ligne des pointes et la pointe de l'outil.</p>	$EP < 500$ 0,01	$EP < 20$ 0,0004
			$500 < EP < 1000$ 0,015	$20 < EP < 40$ 0,0006
			$1000 < EP < 1500$ 0,02	$40 < EP < 60$ 0,0008

* EP = distance entre pointes.

D_a = diamètre maximal admissible au-dessus du banc.

** Voir chapitre 5, page 13.

Écart toléré*				Appareils de mesurage	Observations et références au code d'essais ISO/R 230
Autres tours					
mm		in			
$D_a < 800$	$800 < D_a < 1600$	$D_a < 32$	$32 < D_a < 64$		
$EP < 500$ 0,01 (convexe) 0,015 (convexe)		$EP < 20$ 0,0004 (convexe) 0,0006 (convexe)		Niveaux de précision, procédés optiques ou autres	a) Paragraphes 3.11, 3.21, 5.212.21 et 5.212.22 Les mesurages doivent être effectués en différents points également espacés sur toute la longueur du banc. Les niveaux peuvent être placés sur la coulisse transversale. Lorsque les glissières ne sont pas horizontales, utiliser une traverse spéciale comme indiqué sur la figure 12 du paragraphe 5.212.21 (2°).
$500 < EP < 1000$ 0,02 (convexe) 0,03 (convexe) Tolérance locale **: 0,0075 0,01 sur toute longueur mesurée de 250		$20 < EP < 40$ 0,0008 (convexe) 0,0012 (convexe) Tolérance locale **: 0,0003 0,0004 sur toute longueur mesurée de 10			
$EP > 1000$ Pour chaque 1000 mm supplémentaire de distance entre pointes au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance précédente correspondante de 0,01 0,02 Tolérance locale **: 0,015 0,02 sur toute longueur mesurée de 500		$EP > 40$ Pour chaque 40 in supplémentaire de distance entre pointes au-delà de 40 in, majorer la tolérance précédente correspondante de 0,0004 0,0008 Tolérance locale **: 0,0006 0,0008 sur toute longueur mesurée de 20			
b) Variation de niveau: 0,04/1000		b) Variation de niveau: 0,0016/40		Niveaux de précision	b) Paragraphe 5.412.7 Un niveau disposé transversalement ne doit pas indiquer de variation de pente excédant la tolérance, en tous les points de mesurage répartis le long du banc.
$EP < 500$ 0,015 0,02		$EP < 20$ 0,0006 0,0008		a) Pour $EP < 1500$ mm (< 60 in), comparateur à cadran et cylindre entre pointes ou règle b) Quel que soit EP , fil et microscope ou procédés optiques	a) Paragraphe 5.232.3 a) ou 5.232.1 Palper la génératrice avant du cylindre (à la place du cylindre, il est possible d'utiliser une règle à faces parallèles). La longueur du cylindre entre pointes doit être le plus possible voisine de EP . b) Paragraphes 5.212.3 et 5.232.3 b) L'écart de rectitude du déplacement du chariot doit, sauf cas exceptionnel, correspondre à une ligne concave par rapport à la ligne des pointes.
$500 < EP < 1000$ 0,02 0,025		$20 < EP < 40$ 0,0008 0,0010			
$EP > 1000$ Pour chaque 1000 mm supplémentaire de distance entre pointes au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance précédente correspondante de 0,005 Écart maximal toléré: 0,03 0,05		$EP > 40$ Pour chaque 40 in supplémentaire de distance entre pointes au-delà de 40 in, majorer la tolérance précédente correspondante de 0,0002 Écart maximal toléré: 0,0012 0,0020			

N°	Schéma	Objet	Tours de précision	
			mm	in
			$D_a < 500$ et $EP < 1500$	$D_a < 20$ et $EP < 60$
G3		<p>Vérification du parallélisme du déplacement de la contre-poupée à celui du chariot:</p> <p>a) dans le plan horizontal;</p> <p>b) dans le plan vertical.</p>	<p>a) 0,02</p> <p>Tolérance locale : 0,01 sur toute longueur mesurée de 500</p> <p>b) 0,03</p> <p>Tolérance locale : 0,02 sur toute longueur mesurée de 500</p>	<p>a) 0,0008</p> <p>Tolérance locale : 0,0004 sur toute longueur mesurée de 20</p> <p>b) 0,0012</p> <p>Tolérance locale : 0,0008 sur toute longueur mesurée de 20</p>
G4		<p>C — Broche de poupée</p> <p>a) Mesurage du déplacement axial périodique.</p> <p>b) Mesurage du voile de la face d'appui du plateau.</p>	<p>a) 0,005</p> <p>b) 0,01 y compris le déplacement axial périodique</p>	<p>a) 0,0002</p> <p>b) 0,0004 y compris le déplacement axial périodique</p>
G5		<p>Mesurage du faux-rond de rotation de la portée de centrage sur le nez de broche.</p>	<p>0,007</p>	<p>0,0003</p>
G6		<p>Mesurage du faux-rond de rotation de l'axe du logement de la pointe vive:</p> <p>a) à la sortie du logement;</p> <p>b) à une distance de sortie égale à $\frac{D_a}{2}$ ou au maximum égale à 300 mm (12 in)¹⁾.</p>	<p>a) 0,005</p> <p>b) 0,015 pour une longueur mesurée de 300</p> <p>0,01 pour une longueur mesurée de 200</p> <p>0,005 pour une longueur mesurée de 100</p>	<p>a) 0,0002</p> <p>b) 0,0006 pour une longueur mesurée de 12</p> <p>0,0004 pour une longueur mesurée de 8</p> <p>0,0002 pour une longueur mesurée de 4</p>

* EP = distance entre pointes.

D_a = diamètre maximal admissible au-dessus du banc.

** F = poussée constante sur la broche de poupée pour éliminer le jeu axial.

Écart toléré*				Appareils de mesure	Observations et références au code d'essais ISO/R 230
Autres tours					
mm		in			
$D_a < 800$	$800 < D_a < 1600$	$D_a < 32$	$32 < D_a < 64$		
$EP < 1500$ a) et b) 0,03 Tolérance locale: 0,02 sur toute longueur mesurée de 500		$EP < 60$ a) et b) 0,0012 a) et b) 0,0016 Tolérance locale**: 0,0008 sur toute longueur mesurée de 20		Comparateur à cadran	Paragraphe 5.422.5 Les lectures doivent être faites lorsque chariot et contre-poupée ont été déplacés de la même quantité. Le fourreau doit rester bloqué de façon que le comparateur fixé sur le chariot palpe toujours le même point. La contre-poupée doit être placée le plus près possible du chariot.
$EP > 1500$ a) et b) 0,04 Tolérance locale: 0,03 sur toute longueur mesurée de 500		$EP > 60$ a) et b) 0,0016 Tolérance locale: 0,0012 sur toute longueur mesurée de 20			
a) 0,01	a) 0,015	a) 0,0004	a) 0,0006	Comparateur à cadran et, éventuellement, dispositif spécial	Paragraphes 5.62, 5.621.2, 5.622.2 et 5.632 Pour la position du comparateur, voir les figures 59 à 64 et 67 des paragraphes 5.62, 5.622 et 5.632. La valeur de la force F à appliquer au cours des contrôles a) et b) doit être précisée par le constructeur.
b) 0,02 y compris le déplacement axial périodique	b) 0,02	b) 0,0008 y compris le déplacement axial périodique	b) 0,0008		
0,01	0,015	0,0004	0,0006	Comparateur à cadran	Paragraphes 5.612.2 et 5.621.2 La valeur de la force F à appliquer doit être précisée par le constructeur. Dans le cas d'un nez de broche conique, le comparateur doit être disposé perpendiculairement à la génératrice du cône.
a) 0,01 pour une longueur mesurée de 300	a) 0,015 pour une longueur mesurée de 500	a) 0,0004 pour une longueur mesurée de 12	a) 0,0006 pour une longueur mesurée de 20	Comparateur à cadran et mandrin de contrôle	Paragraphe 5.612.3 1) Pour les tours tels que $D_a > 800$ mm (32 in), la longueur mesurée pourra être portée à 500 mm (20 in).
b) 0,02	b) 0,05	b) 0,0008	b) 0,0020		

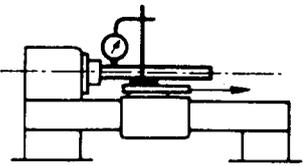
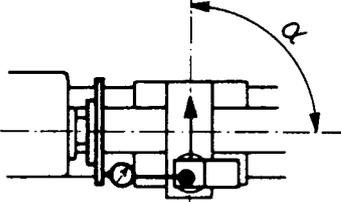
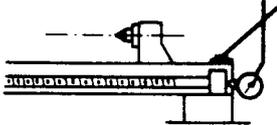
N°	Schéma	Objet	Tours de précision	
			mm	in
			$D_a < 500$ et $EP < 1500$	$D_a < 20$ et $EP < 60$
G7		Vérification du parallélisme de l'axe de la broche au déplacement longitudinal du chariot sur une longueur égale à $\frac{D_a}{2}$ ou au maximum égale à 300 mm (12 in) ¹⁾ : a) dans le plan horizontal; b) dans le plan vertical.	a) 0,01/300 vers l'avant b) 0,02/300 vers le haut	a) 0,0004/12 vers l'avant b) 0,0008/12 vers le haut
G8		Mesurage du faux-rond de rotation de la pointe vive seule.	0,01	0,0004
G9		D – Contre-poupée Vérification du parallélisme de l'axe de l'extérieur du fourreau au déplacement du chariot: a) dans le plan horizontal; b) dans le plan vertical.	a) 0,01/100 vers l'avant b) 0,015/100 vers le haut	a) 0,0004/4 vers l'avant b) 0,0006/4 vers le haut
G10		Vérification du parallélisme de l'axe du logement de la contre-pointe au déplacement du chariot sur une longueur égale à $\frac{D_a}{4}$ ou au maximum égale à 300 mm (12 in) ¹⁾ : a) dans le plan horizontal; b) dans le plan vertical.	a) 0,02/300 vers l'avant b) 0,02/300 vers le haut	a) 0,0008/12 vers l'avant b) 0,0008/12 vers le haut
G11		E – Contre-pointe Mesurage de la différence de hauteur entre la pointe vive et la contre-pointe.	0,02 contre-pointe plus haute	0,0008 contre-pointe plus haute

* EP = distance entre pointes.

D_a = diamètre maximal admissible au-dessus du banc.

** F = poussée constante sur la broche de poupée pour éliminer le jeu axial.

Écart toléré*				Appareils de mesure	Observations et références au code d'essais ISO/R 230
Autres tours					
mm		in			
$D_a < 800$	$800 < D_a < 1600$	$D_a < 32$	$32 < D_a < 64$		
a) 0,015/300 vers l'avant b) 0,02/300 vers le haut	a) 0,03/500 vers l'avant b) 0,04/500 vers le haut	a) 0,0006/12 vers l'avant b) 0,0008/12 vers le haut	a) 0,0012/20 vers l'avant b) 0,0016/20 vers le haut	Comparateur à cadran et mandrin de contrôle	Paragraphe 5.412.1 et 5.422.3 1) Pour les tours tels que $D_a > 800$ mm (32 in), la longueur mesurée pourra être portée à 500 mm (20 in).
0,015	0,02	0,0006	0,0008	Comparateur à cadran	Paragraphe 5.612.2 et 5.621.2 Le comparateur étant placé normalement à la surface conique de la pointe, il y a lieu de tenir compte de ce que la tolérance est donnée dans le plan normal à l'axe de la broche. Les lectures faites doivent donc être divisées par $\cos \alpha$, α étant le demi-angle au sommet du cône. La valeur de la force F à appliquer doit être précisée par le constructeur.
a) 0,015/100 vers l'avant b) 0,02/100 vers le haut	a) 0,02/100 vers l'avant b) 0,03/100 vers le haut	a) 0,0006/4 vers l'avant b) 0,0008/4 vers le haut	a) 0,0008/4 vers l'avant b) 0,0012/4 vers le haut	Comparateur à cadran	Paragraphe 5.422.3 Il faut, après l'avoir sorti suffisamment, bloquer le fourreau de la contre-poupée comme dans les conditions normales de travail.
a) 0,03/300 vers l'avant b) 0,03/300 vers le haut	a) 0,05/500 vers l'avant b) 0,05/500 vers le haut	a) 0,0012/12 vers l'avant b) 0,0012/12 vers le haut	a) 0,0020/20 vers l'avant b) 0,0020/20 vers le haut	Comparateur à cadran et mandrin de contrôle	Paragraphe 5.422.3 Il faut bloquer le fourreau de la contre-poupée comme dans les conditions normales de travail. 1) Pour les tours tels que $D_a > 800$ mm (32 in), la longueur mesurée pourra être portée à 500 mm (20 in).
0,04 contre-pointe plus haute	0,06	0,0016 contre-pointe plus haute	0,0024	Comparateur à cadran et cylindre entre pointes	Paragraphe 5.422.3 Palper la génératrice supérieure du cylindre entre pointes. Les lectures doivent toujours être effectuées aux extrémités, la contre-pointe et le fourreau de la contre-pointe étant bloqués dans les conditions normales de travail.

N°	Schéma	Objet	Tours de précision	
			mm	in
			$D_a < 500$ et $EP < 1500$	$D_a < 20$ et $EP < 60$
G12		F – Chariot porte-outil Vérification du parallélisme à l'axe de la broche du déplacement longitudinal du chariot porte-outil.	0,015/150	0,0006/6
G13		G – Chariot transversal Vérification de la perpendicularité à l'axe de la broche du déplacement de la coulisse transversale.	0,01/300 Sens de l'écart: $\alpha > 90^\circ$	0,0004/12 Sens de l'écart: $\alpha > 90^\circ$
G14		H – Vis-mère Mesurage du déplacement axial périodique dû au voile de chaque butée.	0,01	0,0004
G15		Vérification de l'erreur cumulée engendrée par la vis-mère.	a) 0,03 sur toute longueur mesurée égale à 300 b) 0,01 sur toute longueur mesurée égale à 60	a) 0,0012 sur toute longueur mesurée égale à 12 b) 0,0004 sur toute longueur mesurée égale à 2,4

• EP = distance entre pointes.

D_a = diamètre maximal admissible au-dessus du banc.

Écart toléré*				Appareils de mesure	Observations et références au code d'essais ISO/R 230
Autres tours					
mm		in			
$D_a < 800$	$800 < D_a < 1600$	$D_a < 32$	$32 < D_a < 64$		
				Comparateur à cadran et mandrin de contrôle	Paragraphe 5.422.3 Le mesurage doit être effectué dans le plan vertical (après réglage du chariot parallèlement à l'axe de la broche dans le plan horizontal), uniquement dans la position de travail du chariot.
				Comparateur à cadran et disque plan ou règle	Paragraphe 5.522.3 et 3.22
				Comparateur à cadran	Paragraphe 5.622.1 et 5.622.2 Cette opération peut être supprimée si l'épreuve pratique P3 est effectuée.
					Paragraphe 6.1 et 6.2 <i>Tours de précision.</i> On réalisera un enregistrement de la précision du pas à l'aide, par exemple, d'un palpeur du type électrique parcourant les flancs des filets d'une vis-mère étalon de 300 mm (12 in) de longueur, montée entre pointes. <i>Autres tours.</i> On pourra utiliser une jauge de longueur associée à un comparateur à cadran afin de comparer la course du chariot au nombre de tours correspondant de la broche. Toutefois, pour les deux classes de tours, on pourra se contenter d'une fiche de contrôle de la vis-mère (sur une longueur déterminée et contrôlée le long de quatre génératrices décalées de 90°). NOTE — Par accord entre constructeur et utilisateur sur la méthode et les valeurs d'écart toléré, l'erreur totale sur 300 mm peut être vérifiée.
0,04/300		0,0016/12			
0,02/300 Sens de l'écart: $\alpha > 90^\circ$		0,0008/12 Sens de l'écart: $\alpha > 90^\circ$			
0,015	0,02	0,0006	0,0008		
a) $EP < 2000$ 0,04 sur toute longueur mesurée égale à 300 $EP > 2000$ Pour chaque 1000 mm supplémentaire de distance entre pointes au-delà de 2000 mm, majorer la tolérance précédente correspondante de 0,005 Écart maximal toléré: 0,05 b) 0,015 sur toute longueur mesurée égale à 60		a) $EP < 80$ 0,0016 sur toute longueur mesurée égale à 12 $EP > 80$ Pour chaque 40 in supplémentaire de distance entre pointes au-delà de 80 in, majorer la tolérance précédente correspondante de 0,0002 Écart maximal toléré: 0,0020 b) 0,0006 sur toute longueur mesurée égale à 2,4			