

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10170-1:2013

ISO 10791-1:1998

Xuất bản lần 1

**ĐIỀU KIỆN KIỂM TRUNG TÂM GIA CÔNG
PHẦN 1: KIỂM HÌNH HỌC CHO MÁY CÓ TRỤC CHÍNH NẪM
NGANG VÀ CÁC ĐẦU PHỤ (TRỤC Z NẪM NGANG)**

Test conditions for machining centres –

*Part 1: Geometric tests for machines with horizontal spindle and
with accessory heads (horizontal Z-axis)*

HÀ NỘI - 2013

Lời nói đầu

TCVN 10170-1:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 10791-1:1998.

TCVN 10170-1:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 39 *Máy công cụ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10170 (ISO 10791) *Điều kiện kiểm trung tâm gia công* bao gồm các phần sau:

- TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998) *Phần 1: Kiểm hình học cho máy có trục chính nằm ngang và các đầu phụ (trục Z nằm ngang);*
- TCVN 10170-2:2013 (ISO 10791-2:2001) *Phần 2: Kiểm hình học cho máy có trục chính thẳng đứng hoặc các đầu vận năng có trục tâm quay chính thẳng đứng (trục Z thẳng đứng);*
- TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998) *Phần 3: Kiểm hình học cho máy có các đầu phân độ nguyên khối hoặc vận năng liên tục (trục Z thẳng đứng);*

Bộ ISO 10791 *Điều kiện kiểm trung tâm gia công* còn có các phần sau:

- ISO 10791-4:1998 *Part 4: Accuracy and repeatability of positioning of linear and rotary axes;*
- ISO 10791-5:1998 *Part 5: Accuracy and repeatability of positioning of work-holding pallets;*
- ISO 10791-6:1998 *Part 6: Accuracy of feeds, speeds and interpolations;*
- ISO 10791-7:1998 *Part 7: Accuracy of a finished test piece;*
- ISO 10791-8:2001 *Part 8: Evaluation of contouring performance in the three coordinate planes;*
- ISO 10791-9:2001 *Part 9: Evaluation of the operating times of tool change and pallet change;*
- ISO 10791-10:2007 *Part 10: Evaluation of thermal distortions.*

Lời giới thiệu

Trung tâm gia công là một máy công cụ điều khiển số có khả năng thực hiện nhiều nguyên công gia công, bao gồm phay, doa, khoan và cắt ren, cũng như thay dao tự động từ một ổ chứa dao hoặc đơn vị chứa tương tự theo một chương trình gia công.

Mục đích của tiêu chuẩn này là cung cấp thông tin rộng và toàn diện đến mức có thể đối với các phép kiểm có thể được thực hiện để so sánh, nghiệm thu, bảo dưỡng hoặc bất kỳ mục đích nào khác.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10170 (ISO 10791) quy định, có viện dẫn các phần liên quan của bộ tiêu chuẩn TCVN 7011 (ISO 230), các họ phép kiểm cho các trung tâm gia công có trục chính nằm ngang hoặc thẳng đứng hoặc có các kiểu đầu vạt năng khác nhau, được bố trí riêng biệt hoặc được tích hợp trong các hệ thống sản xuất linh hoạt. Bộ tiêu chuẩn TCVN 10170 (ISO 10791) cũng thiết lập các dung sai hoặc các giá trị chấp nhận được lớn nhất đối với các kết quả kiểm tương ứng cho các trung tâm gia công thông dụng và độ chính xác thường.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10170 (ISO 10791) cũng có thể áp dụng được, toàn bộ hay một phần, cho các máy phay và doa điều khiển số, nếu dạng cấu hình, các bộ phận và các chuyển động của các máy này tương thích với các phép kiểm được mô tả.

Điều kiện kiểm trung tâm gia công –

Phần 1: Kiểm hình học cho máy có trục chính nằm ngang và các đầu phụ (trục Z nằm ngang)

Test conditions for machining centres –

Part 1: Geometric tests for machines with horizontal spindle and with accessory heads (horizontal Z-axis)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các phép kiểm hình học cho các trung tâm gia công (hoặc các máy phay, máy doa điều khiển số, ..., nếu áp dụng được) có trục chính nằm ngang (nghĩa là trục Z nằm ngang) có viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1).

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các trung tâm gia công có bốn trục điều khiển số cơ bản, trong đó có ba trục tịnh tiến (X, Y và Z) có hành trình đến 2000 mm và một trục quay (B), nhưng cũng tham khảo cho các chuyển động phụ, như các chuyển động của các trục chính di trượt, trượt, hoặc các đầu vạt năng phụ. Các chuyển động khác với các chuyển động đã nói trên được xem là các đặc tính đặc biệt và các phép kiểm liên quan không được đề cập trong tiêu chuẩn này.

Tiêu chuẩn này quy định trong các Phụ lục A, B và C, ba kiểu có thể có của các đầu vạt năng phụ, được mô tả như sau:

- Phụ lục A: các đầu phân độ bước 45° , với sự phân độ cơ khí của các vị trí góc khác nhau của hai khối (ví dụ các khớp nối Hirth): các phép kiểm liên quan (AG1 đến AG9) chỉ kiểm vị trí tổng hợp của trục chính;
- Phụ lục B: các đầu quay, với hai trục quay điều khiển số vuông góc với nhau (các phép kiểm BG1 đến BG7);
- Phụ lục C: các đầu liên tục bước 45° , tương tự với kiểu đầu tiên nhưng với điều kiện sự định vị liên tục của hai trục quay điều khiển số: các phép kiểm liên quan (CG1 đến CG7) kiểm toàn bộ các đặc tính hình học (các mặt phẳng và các trục), chúng đóng góp vào vị trí tổng hợp của trục chính, loại trừ độ chính xác định vị của hai trục quay; các phép kiểm này cũng có thể được sử dụng cho sự

TCVN 10170-1:2013

ngiên cứu sâu hơn của các đầu phân độ được 45° , nếu các chuyển động và khóa của đầu cho phép việc này.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng để kiểm tra xác nhận độ chính xác hình học của máy và không áp dụng cho kiểm vận hành máy, chúng thường được kiểm một cách riêng biệt. Các phép kiểm liên quan đến đặc tính vận hành máy trong các điều kiện gia công tinh hoặc không tài được đề cập trong các phần khác của bộ tiêu chuẩn này.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 7011-1:2007 (ISO 230-1:1996) *Qui tắc kiểm máy công cụ - Phần 1: Độ chính xác hình học của máy khi vận hành trong điều kiện không tải hoặc gia công tinh.*

3 Lưu ý ban đầu

3.1 Đơn vị đo

Trong tiêu chuẩn này, tất cả các kích thước thẳng, các sai lệch thẳng và các dung sai tương ứng được tính bằng milimét; các kích thước góc được tính bằng độ, các sai lệch góc và các dung sai tương ứng chủ yếu được thể hiện bằng các tỉ số, nhưng trong một số trường hợp, để cho rõ ràng để hiểu có thể sử dụng đơn vị microradian hoặc giây. Cần lưu ý sự tương đương của các biểu diễn sau:

$$0,010/1000 = 10 \times 10^{-6} = 10 \mu\text{rad} \approx 2''$$

3.2 Viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)

Để áp dụng tiêu chuẩn này, cần viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1), đặc biệt đối với việc lắp đặt máy trước khi kiểm, việc làm nóng trục chính và các bộ phận chuyển động khác, sự mô tả các phương pháp đo và độ chính xác khuyến nghị của thiết bị kiểm.

Trong ô "Xem" của các phép kiểm được mô tả trong Điều 4 và các Phụ lục từ A đến C, các hướng dẫn được kèm theo bằng việc viện dẫn tới nội dung tương ứng của TCVN 7011-1 (ISO 230-1) trong các trường hợp phép kiểm được đề cập tuân theo các quy định kỹ thuật của tiêu chuẩn đó.

3.3 Trình tự kiểm

Trình tự các phép kiểm được thể hiện trong tiêu chuẩn này không qui định cho kiểm thực tế. Để thực hiện việc lắp đặt các dụng cụ hoặc đồng hồ đo dễ dàng, có thể thực hiện các phép kiểm theo thứ tự bất kỳ.

3.4 Thực hiện các phép kiểm

Khi kiểm máy, không phải lúc nào cũng cần thiết hoặc có thể thực hiện tất cả các phép kiểm được mô tả trong tiêu chuẩn này. Khi kiểm nghiệm thu, người sử dụng lựa chọn các phép kiểm có liên quan đến các bộ phận và/hoặc các đặc tính của máy mà họ quan tâm theo thỏa thuận với nhà chế tạo/nhà cung cấp. Các phép kiểm này phải được qui định rõ ràng trong hợp đồng mua máy. Viện dẫn tiêu chuẩn này cho kiểm nghiệm thu mà không qui định các phép kiểm được tiến hành và không có sự thỏa thuận về chi phí liên quan, không thể được xem là ràng buộc đối với bất kỳ bên nào tham gia hợp đồng.

3.5 Dụng cụ đo

Dụng cụ đo được chỉ dẫn trong các phép kiểm được mô tả trong Điều 4 và các Phụ lục từ A đến C chỉ là các ví dụ. Có thể sử dụng dụng cụ đo khác có cùng đại lượng và ít nhất có cùng độ chính xác. Đồng hồ so có mặt số phải có độ phân giải 0,001 mm hoặc nhỏ hơn.

3.6 Kiểm gia công

Kiểm gia công chỉ được thực hiện với gia công tinh, không kiểm với gia công thô vì chúng có thể sinh ra lực cắt đáng kể.

3.7 Sơ đồ

Để đơn giản, trong tiêu chuẩn này các sơ đồ cùng với các phép kiểm hình học chỉ minh họa một kiểu máy.

3.8 Palét

Đối với máy làm việc với nhiều palét, các phép kiểm liên quan đến các đặc tính hình học nội tại hoặc thuộc tính của chúng liên quan đến các trục của máy (các phép kiểm G15 đến G22) được thực hiện đối với chỉ một palét đại diện được kẹp đúng vị trí, trừ khi có qui định khác theo thỏa thuận giữa người sử dụng và nhà cung cấp/nhà sản xuất.

3.9 Bù bằng sử dụng phần mềm

Khi các tiện ích phần mềm được tích hợp sẵn để dùng cho việc bù các sai lệch hình học, trên cơ sở thỏa thuận giữa người sử dụng và nhà sản xuất/nhà cung cấp, các phép kiểm liên quan có thể được thực hiện có hoặc không có các bù này. Khi sử dụng bù bằng phần mềm, việc này phải được ghi trong kết quả kiểm.

3.10 Dạng cấu hình máy

Các máy công cụ được xét đến trong tiêu chuẩn này được chia thành 12 dạng họ cơ bản trên cơ sở cấu trúc của máy và các bộ phận chuyển động dọc theo các trục tịnh tiến. Các họ này được nhận biết bằng các số từ 01 đến 12 như được thể hiện trên Hình 1. Sự phân loại các dạng cấu hình này được thể hiện trong Bảng 1.

TCVN 10170-1:2013

3.11 Ký hiệu

Ký hiệu được cung cấp, là một mã ngắn, để xác định cấu trúc của một trung tâm gia công; ký hiệu này bao gồm các yếu tố sau đây, theo thứ tự đã cho:

- a) "Trung tâm gia công";
- b) Viện dẫn tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 10170-1 (ISO 10791-1);
- c) Chữ H cho "kiểu trục chính nằm ngang";
- d) Số được chỉ thị trong ô tương ứng của Hình 1 và cột phía bên trái của Bảng 1.

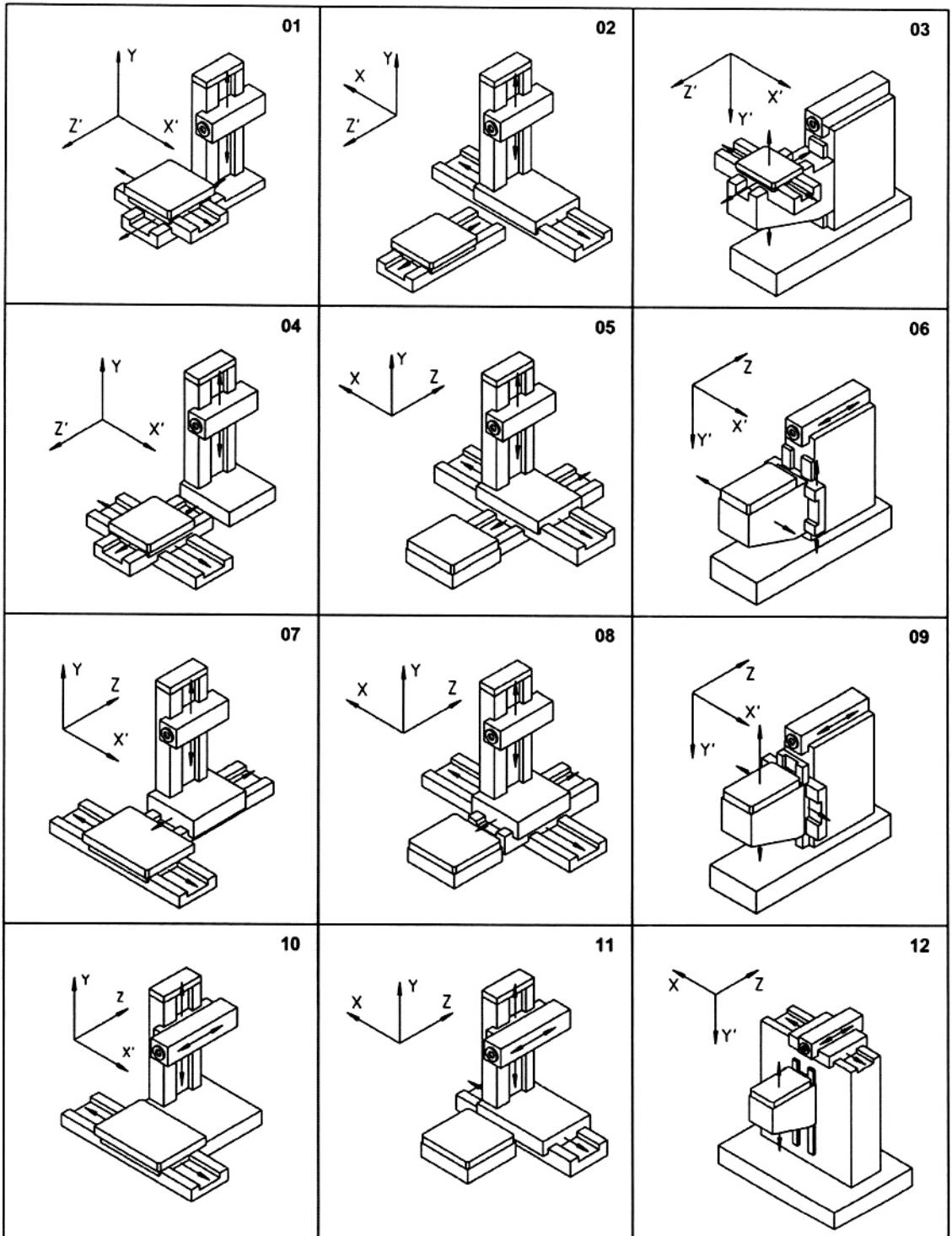
VÍ DỤ:

Một trung tâm gia công, kiểu trục chính nằm ngang, có trụ máy chuyển động dọc theo phương trục X, bàn trượt trục chính chuyển động dọc theo phương trục Y và bàn máy chuyển động dọc theo phương trục Z được ký hiệu như sau:

Trung tâm gia công TCVN 10170-1 (ISO 10791-1) kiểu H02

3.12 Dung sai nhỏ nhất

Khi thiết lập dung sai cho chiều dài đo khác so với giá trị cho trong tiêu chuẩn này (xem 2.3.1.1 của TCVN 7011-1:2007 (ISO 230-1:1996)), thì phải lưu ý rằng giá trị nhỏ nhất của dung sai là 0,005 mm.



Hình 1

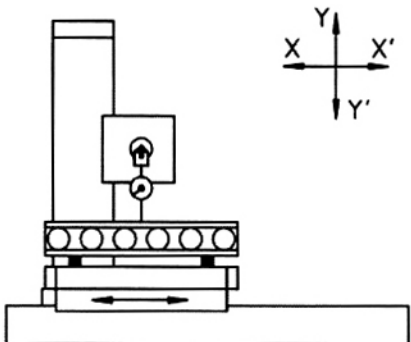
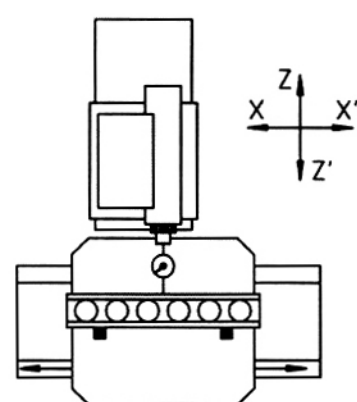
TCVN 10170-1:2013

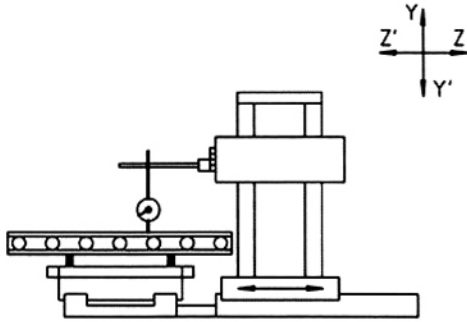
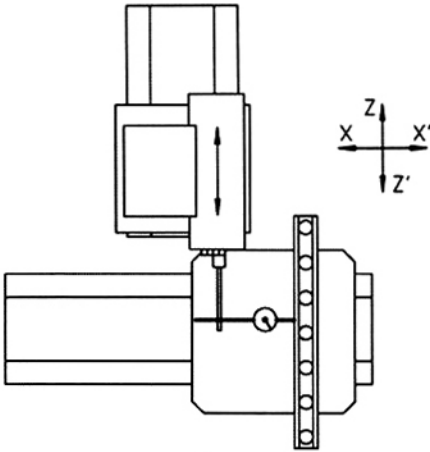
Bảng 1 – Phân loại các dạng cấu hình của các trung tâm gia công có trục chính nằm ngang

	X	X'	Y	Y'	Z	Z'
01		Bàn máy trên bàn trượt bàn máy	Ụ trục chính			Bàn trượt bàn máy
02	Trụ máy		Ụ trục chính			Bàn máy
03		Bàn máy trên bàn trượt bàn máy		Gối		Bàn trượt bàn máy
04		Bàn trượt bàn máy	Ụ trục chính			Bàn máy trên bàn trượt bàn máy
05	Trụ máy trên bàn trượt trụ máy		Ụ trục chính		Bàn trượt trụ máy	
06		Gối		Bàn trượt gối	Ụ trục chính	
07		Bàn máy	Ụ trục chính		Trụ máy	
08	Bàn trượt trụ máy		Ụ trục chính		Trụ máy trên bàn trượt trụ máy	
09		Bàn trượt gối		Gối	Ụ trục chính	
10		Bàn máy	Bàn trượt ụ trục chính		Ụ trục chính trên bàn trượt của nó	
11	Trụ máy		Bàn trượt ụ trục chính		Ụ trục chính trên bàn trượt của nó	
12	Bàn trượt ụ trục chính			Gối	Ụ trục chính trên bàn trượt của nó	

4 Kiểm hình học

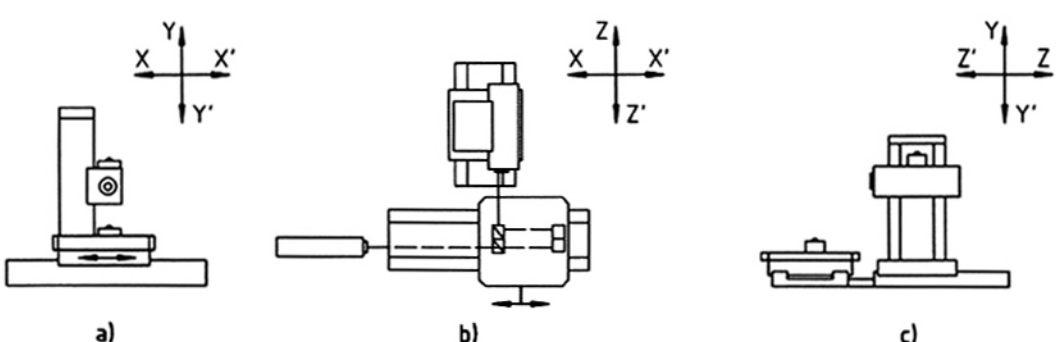
4.1 Độ thẳng của các chuyển động tịnh tiến

Đối tượng		G1							
Kiểm độ thẳng chuyển động trục X: a) trong mặt phẳng thẳng đứng XY (EYX); b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX (EZX).									
Sơ đồ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b)</p> </div> </div>									
Dung sai Đối với a) và b) <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">$X \leq 500$</td> <td style="text-align: right;">0,010</td> </tr> <tr> <td>$500 < X \leq 800$</td> <td style="text-align: right;">0,015</td> </tr> <tr> <td>$800 < X \leq 1250$</td> <td style="text-align: right;">0,020</td> </tr> <tr> <td>$1250 < X \leq 2000$</td> <td style="text-align: right;">0,025</td> </tr> </table> Dung sai cục bộ: 0,007 đối với chiều dài đo 300	$X \leq 500$	0,010	$500 < X \leq 800$	0,015	$800 < X \leq 1250$	0,020	$1250 < X \leq 2000$	0,025	Sai lệch đo được Đối với X = ... a) b)
$X \leq 500$	0,010								
$500 < X \leq 800$	0,015								
$800 < X \leq 1250$	0,020								
$1250 < X \leq 2000$	0,025								
Dụng cụ đo a) Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số hoặc các phương pháp quang học b) Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số hoặc kính hiển vi và dây căng hoặc các phương pháp quang học									
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.2.1.1, 5.2.3, 5.2.3.1.2, 5.2.3.2.1 và 5.2.3.3.1							
Đối với tất cả các dạng cấu hình máy, thước kiểm độ thẳng, hoặc dây căng hoặc gương phản xạ thẳng phải được đặt trên bàn máy. Nếu trục chính có thể khóa được, thì đồng hồ so có mặt số, kính hiển vi hoặc giao thoa kế có thể được lắp trên nó; nếu trục chính không thể khóa được, thì dụng cụ đo phải được đặt trên trục chính của máy. Đường thẳng đo cần càng gần với tâm bàn máy càng tốt.									

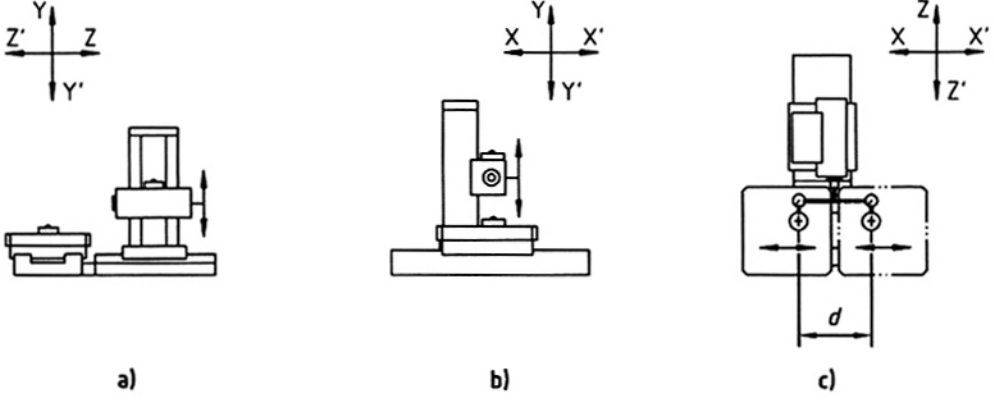
Đối tượng		G2								
Kiểm độ thẳng chuyển động trục Z: a) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ (EYZ); b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX (EXZ).										
Sơ đồ										
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>									
Dung sai Đối với a) và b) <table border="0"> <tr> <td>$Z \leq 500$</td> <td>0,010</td> </tr> <tr> <td>$500 < Z \leq 800$</td> <td>0,015</td> </tr> <tr> <td>$800 < Z \leq 1250$</td> <td>0,020</td> </tr> <tr> <td>$1250 < Z \leq 2000$</td> <td>0,025</td> </tr> </table> Dung sai cục bộ: 0,007 đối với chiều dài đo 300		$Z \leq 500$	0,010	$500 < Z \leq 800$	0,015	$800 < Z \leq 1250$	0,020	$1250 < Z \leq 2000$	0,025	Sai lệch đo được Đối với Z = ... a) b)
$Z \leq 500$	0,010									
$500 < Z \leq 800$	0,015									
$800 < Z \leq 1250$	0,020									
$1250 < Z \leq 2000$	0,025									
Dụng cụ đo										
a) Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số hoặc các phương pháp quang học b) Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số hoặc kính hiển vi và dây căng hoặc các phương pháp quang học										
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.2.1.1, 5.2.3, 5.2.3.1.2, 5.2.3.2.1 và 5.2.3.3.1								
Đối với tất cả các dạng cấu hình máy, thước kiểm độ thẳng, hoặc dây căng hoặc gương phản xạ thẳng phải được đặt trên bàn máy. Nếu trục chính có thể khóa được, thì đồng hồ so có mặt số, kính hiển vi hoặc giao thoa kế có thể được lắp trên nó; nếu trục chính không thể khóa được, thì dụng cụ đo phải được đặt trên trục chính của máy.										
Đường thẳng đo cần càng gần với tâm bàn máy càng tốt.										

Đối tượng		G3
Kiểm độ thẳng chuyển động trục Y: a) trong mặt phẳng thẳng đứng XY (EXY); b) trong mặt phẳng nằm ngang YZ (EZY).		
Sơ đồ		
Dung sai		Sai lệch đo được
Đối với a) và b) $Y \leq 500$ 0,010 $500 < Y \leq 800$ 0,015 $800 < Y \leq 1250$ 0,020 $1250 < Y \leq 2000$ 0,025		Đối với Y = ... a) b)
Dung sai cục bộ: 0,007 đối với chiều dài đo 300		
Dụng cụ đo		
Đối với a) và b): Ke vuông và đồng hồ so có mặt số hoặc kính hiển vi và dây căng hoặc các phương pháp quang học		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.2.1.1, 5.2.3, 5.2.3.1.2, 5.2.3.2.1 và 5.2.3.3.1	
Đối với tất cả các dạng cấu hình máy, ke vuông, hoặc dây căng hoặc gương phản xạ thẳng phải được đặt càng gần với tâm bàn máy càng tốt. Nếu trục chính có thể khóa được, thì đồng hồ so có mặt số, kính hiển vi hoặc giao thoa kế có thể được lắp trên nó; nếu trục chính không thể khóa được, thì dụng cụ đo phải được đặt trên trục chính của máy.		

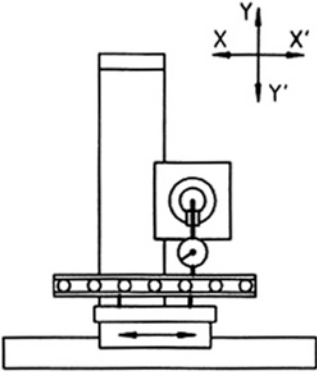
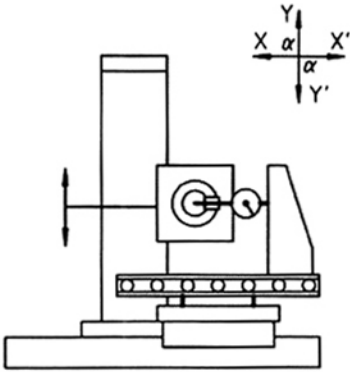
4.2 Sai lệch góc của các chuyển động tịnh tiến

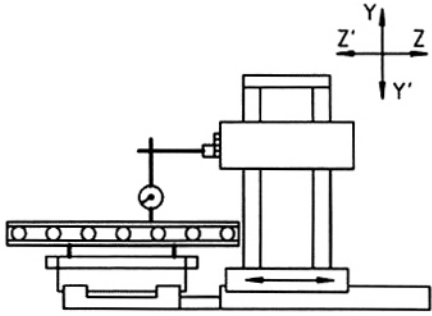
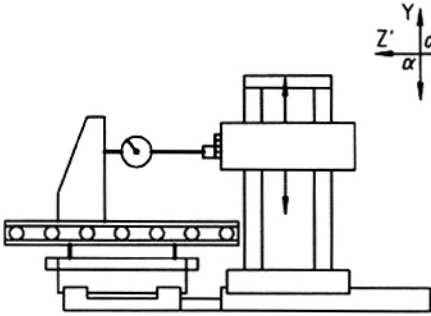
Đối tượng		G4
<p>Kiểm sai lệch góc của chuyển động trục X:</p> <p>a) trong mặt phẳng thẳng đứng XY vuông góc với đường tâm trục chính (lắc dọc ECX);</p> <p>b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX (lắc ngang EBX);</p> <p>c) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ song song với đường tâm trục chính (lắc xoay EAX).</p>		
<p>Sơ đồ</p> 		
<p>Dung sai</p> <p>Đối với a), b) và c) 0,060/1000 (hoặc 60 μrad hoặc 12'')</p>	<p>Sai lệch đo được</p> <p>a)</p> <p>b)</p> <p>c)</p>	
<p>Dụng cụ đo</p> <p>a) (Lắc dọc ECX) Nivô chính xác hoặc các dụng cụ đo sai lệch góc quang học</p> <p>b) (Lắc ngang EBX) Các dụng cụ đo sai lệch góc quang học</p> <p>c) (Lắc xoay EAX) Nivô chính xác</p>		
<p>Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) 5.2.3.1.3, 5.2.3.2.2 và 5.2.3.3.2</p>		
<p>Dụng cụ đo phải được đặt trên bộ phận có thể chuyển động được:</p>		
<p>a) (Lắc dọc ECX) dọc trục;</p> <p>b) (Lắc ngang EBX) nằm ngang;</p> <p>c) (Lắc xoay EAX) ngang.</p>		
<p>Khi chuyển động trục X gây ra dịch chuyển góc của cả trục chính và bàn kẹp phôi gia công, phải tiến hành đo sự khác nhau của hai dịch chuyển góc này và phải ghi lại kết quả này. Trong trường hợp này, khi sử dụng các nivô chính xác để đo, nivô chuẩn phải được đặt trên bộ phận không chuyển động của máy (trục chính hoặc bàn kẹp phôi gia công).</p>		
<p>Các phép đo phải được thực hiện ít nhất tại năm vị trí có khoảng cách bằng nhau dọc theo hành trình theo cả hai chiều chuyển động tại vị trí bất kỳ. Chênh lệch giữa các giá trị đọc lớn nhất và nhỏ nhất không được vượt quá dung sai.</p>		

Đối tượng		G5
Kiểm sai lệch góc của chuyển động trục Z: a) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ song song với đường tâm trục chính (lắc dọc EAZ); b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX (lắc ngang EBZ); c) trong mặt phẳng thẳng đứng XY vuông góc với đường tâm trục chính (lắc xoay ECZ).		
Sơ đồ		
Dung sai		Sai lệch đo được
Đối với a), b) và c) 0,060/1000 (hoặc 60 μ rad hoặc 12'')		a) b) c)
Dụng cụ đo		
a) (Lắc dọc EAZ)	Nivô chính xác hoặc các dụng cụ đo sai lệch góc quang học	
b) (Lắc ngang EBZ)	Các dụng cụ đo sai lệch góc quang học	
c) (Lắc xoay ECZ)	Nivô chính xác	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.2.3.1.3, 5.2.3.2.2 và 5.2.3.3.2
Dụng cụ đo phải được đặt trên bộ phận có thể chuyển động được:		
a) (Lắc dọc EAX)	đọc trực;	
b) (Lắc ngang EBZ)	nằm ngang;	
c) (Lắc xoay ECZ)	ngang.	
Khi chuyển động trục Z gây ra dịch chuyển góc của cả trục chính và bàn kẹp phôi gia công, phải tiến hành đo sự khác nhau của hai dịch chuyển góc này và phải ghi lại kết quả này. Trong trường hợp này, khi sử dụng các nivô chính xác để đo, nivô chuẩn phải được đặt trên bộ phận không chuyển động của máy (trục chính hoặc bàn kẹp phôi gia công).		
Các phép đo phải được thực hiện ít nhất tại năm vị trí có khoảng cách bằng nhau dọc theo hành trình theo cả hai chiều chuyển động tại vị trí bất kỳ. Chênh lệch giữa các giá trị đọc lớn nhất và nhỏ nhất không được vượt quá dung sai.		

Đối tượng		G6
<p>Kiểm sai lệch góc của chuyển động trục Y:</p> <p>a) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ song song với đường tâm trục chính (lắc dọc EAY);</p> <p>b) trong mặt phẳng thẳng đứng XY vuông góc với đường tâm trục chính (lắc ngang ECY);</p> <p>c) trong mặt phẳng nằm ngang ZX (lắc xoay EBY).</p>		
<p>Sơ đồ</p> 		
<p>Dung sai</p> <p>Đối với a), b) và c) 0,060/1000 (hoặc 60 μrad hoặc 12'')</p>	<p>Sai lệch đo được</p> <p>a)</p> <p>b)</p> <p>c)</p>	
<p>Dụng cụ đo</p> <p>a) và b) Nivô chính xác hoặc các dụng cụ đo sai lệch góc quang học</p> <p>c) (Lắc xoay ECZ) Ke vuông dạng trụ, nivô chính xác và đồng hồ so có mặt số, hoặc khối lập phương chính xác và đồng hồ so có mặt số</p>		
<p>Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) 5.2.3.1.3, 5.2.3.2.2 và 5.2.3.3.2</p>		
<p>Các phép đo phải được thực hiện ít nhất tại năm vị trí có khoảng cách bằng nhau dọc theo hành trình theo cả hai chiều chuyển động tại vị trí bất kỳ. Chênh lệch giữa các giá trị đọc lớn nhất và nhỏ nhất không được vượt quá dung sai.</p>		
<p>Dụng cụ đo phải được đặt trên bộ phận chuyển động (ụ trục chính hoặc bàn kẹp phôi gia công):</p>		
<p>a) (Lắc dọc EAZ) dọc trục;</p> <p>b) (Lắc ngang EBZ) nằm ngang;</p>		
<p>Khi chuyển động trục Y gây ra dịch chuyển góc của cả ụ trục chính và bàn kẹp phôi gia công, phải tiến hành đo sự khác nhau của hai dịch chuyển góc này và phải ghi lại kết quả này. Trong trường hợp này, khi sử dụng các nivô chính xác để đo, nivô chuẩn phải được đặt trên bộ phận không chuyển động của máy (ụ trục chính hoặc bàn kẹp phôi gia công).</p>		
<p>Đối với c) (Lắc xoay ECZ), đặt ke vuông dạng trụ trên bàn máy, gắn song song với trục Y, và chỉnh đặt đầu đo của một đồng hồ so có mặt số được lắp trên một cần đặc biệt ti vào ke này. Ghi lại các giá trị đọc và đánh dấu các chiều cao tương ứng trên ke. Di chuyển bàn máy dọc theo trục X và di chuyển đồng hồ so có mặt số sang phía mặt khác của ụ trục chính sao cho đầu đo có thể tiếp xúc với ke dọc theo cùng một đường thẳng. Sai lệch do lắc xoay có thể có của chuyển động trục X phải được đo và được đưa vào tính toán. Đồng hồ so có mặt số phải được chỉnh đặt lại về 0 và các phép đo mới phải được thực hiện tại cùng chiều cao giống như các phép đo trước đó, rồi ghi lại. Đối với mỗi chiều cao đo, tính hiệu của hai giá trị đọc. Phải chọn giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của các hiệu này và kết quả của (hiệu lớn nhất - hiệu nhỏ nhất)/d không được vượt quá dung sai, "d" là khoảng cách giữa hai vị trí của đồng hồ so có mặt số.</p>		

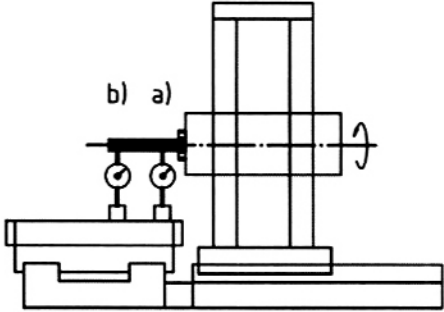
4.3 Độ vuông góc giữa các chuyển động tịnh tiến

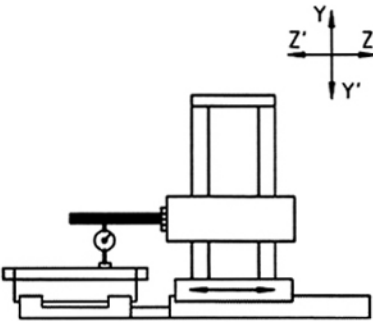
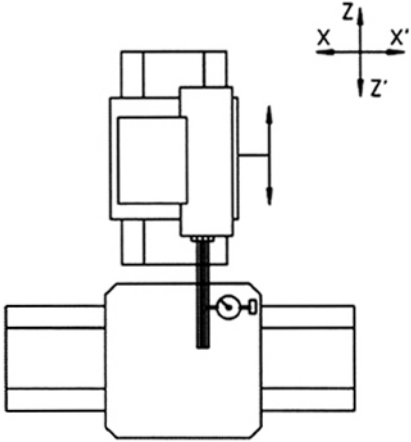
Đối tượng	G7
Kiểm độ vuông góc giữa chuyển động trục Y và chuyển động trục X.	
<p>Sơ đồ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Bước 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bước 2</p> </div> </div>	
Dung sai 0,02 đối với chiều dài đo 500	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo	
Thước kiểm độ thẳng hoặc tấm kiểm, ke vuông và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.5.2.2.4
<p>Trong Bước 1), thước kiểm độ thẳng hoặc tấm kiểm phải được đặt song song với trục X.</p> <p>Trong Bước 2), trục Y phải được kiểm bằng ke vuông đặt trên thước kiểm độ thẳng hoặc trên tấm kiểm.</p> <p>Nếu trục chính có thể khóa được, lắp đồng hồ so có mặt số lên trục chính; nếu trục chính không thể khóa được, lắp đồng hồ so có mặt số lên trục chính của máy.</p> <p>Giá trị góc α, nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.</p>	

Đối tượng	G8
Kiểm độ vuông góc giữa chuyển động trục Y và chuyển động trục Z.	
<p>Sơ đồ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Bước 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bước 2</p> </div> </div>	
Dung sai	Sai lệch đo được
0,02 đối với chiều dài đo 500	
Dụng cụ đo	
Thước kiểm độ thẳng hoặc tám kiểm, ke vuông và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) 5.5.2.2.4	
Trong Bước 1), thước kiểm độ thẳng hoặc tám kiểm phải được đặt song song với trục Z. Trong Bước 2), trục Y phải được kiểm bằng ke vuông đặt trên thước kiểm độ thẳng hoặc trên tám kiểm.	
Nếu trục chính có thể khóa được, lắp đồng hồ so có mặt số lên trục chính; nếu trục chính không thể khóa được, lắp đồng hồ so có mặt số lên trục chính của máy.	
Giá trị góc α , nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.	

4.4 Trục chính

Đối tượng		G10
Kiểm độ trượt chiều trục có tính chu kỳ của trục chính.		
Sơ đồ		
Dung sai	0,005	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo		
Đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.6.2.1.1 và 5.6.2.2.2	
Phép kiểm này phải được thực hiện đối với tất cả các trục chính gia công của máy.		

Đối tượng	G11
Kiểm độ đảo mặt côn trong của trục chính: a) tại đầu mút trục chính; b) tại vị trí cách đầu mút trục chính 300 mm.	
Sơ đồ  <p>The diagram shows a lathe spindle with a central section. Two measurement points are indicated: 'a)' is at the right end of the spindle, and 'b)' is at a distance of 300 mm from the right end. The spindle is shown with a rotation arrow on its right end.</p>	
Dung sai Đối với trục chính liền khối: a) 0,007 b) 0,015 Đối với các trục chính của các đầu phụ: a) 0,01 b) 0,02	Sai lệch đo được a) b)
Dụng cụ đo Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.6.1.1.4 và 5.6.1.2.3
Phép kiểm này phải được thực hiện đối với tất cả các trục chính gia công của máy. Phép kiểm này phải được thực hiện thông qua ít nhất là hai vòng quay theo Chú thích trong 5.6.1.1.4 của TCVN 7011-1:2007 (ISO 230-1:1996).	

Đối tượng		G12
Kiểm độ song song giữa đường tâm trục chính và chuyển động trục Z: a) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ; b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX.		
Sơ đồ		
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	
Dung sai		Sai lệch đo được
Đối với a) và b) 0,015 đối với chiều dài đo 300		a) b)
Dụng cụ đo		
Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.4.1.2.1 và 5.4.2.2.3
Trục Z ở vị trí tâm hành trình.		
Đối với a), trục Y được khóa lại, nếu có thể.		
Đối với b), trục X được khóa lại, nếu có thể.		

4.5 Bàn máy hoặc palét

Đối tượng		G15
Kiểm độ phẳng của bề mặt bàn máy ¹⁾ .		
1) Được lắp cùng bàn máy quay hoặc một palét đại diện được kẹp ở đúng vị trí.		
Sơ đồ		
Dung sai		Sai lệch đo được
$L \leq 500$	0,020	Đối với $L = \dots$
$500 < L \leq 800$	0,025	
$800 < L \leq 1250$	0,030	
$1250 < L \leq 2000$	0,040	
Trong đó L là chiều dài cạnh ngắn hơn của bàn máy hoặc palét. Bề mặt này không được cong lồi.		
Dung sai cục bộ: 0,012 đối với chiều dài đo 300		
Dụng cụ đo		
Nivô chính xác hoặc thước kiểm độ thẳng và các dụng cụ đo kiểu trượt và đồng hồ so có mặt số hoặc các phương pháp quang học		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.3.2.2, 5.3.2.3 và 5.3.2.4
Trục X và trục Z ở vị trí tâm hành trình.		
Độ phẳng của bàn máy phải được kiểm hai lần, lần thứ nhất với bàn máy quay được kẹp, sau đó không kẹp (nếu có). Cả hai sai lệch đo được không được vượt quá giá trị dung sai.		

Đối tượng		G16
Kiểm độ song song giữa bề mặt bàn máy ¹⁾ , tại bốn vị trí quay cách nhau 90°, và chuyển động trục X.		
1) Được lắp cùng bàn máy quay hoặc một palét đại diện được kẹp ở đúng vị trí.		
Sơ đồ		
Dung sai		Sai lệch đo được
$X \leq 500$	0,020	Đối với $X = \dots$
$500 < X \leq 800$	0,025	
$800 < X \leq 1250$	0,030	
$1250 < X \leq 2000$	0,040	
Dụng cụ đo		
Thước kiểm độ thẳng, các căn mẫu và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.4.2.2.1 và 5.4.2.2.2
Trục Y được khóa lại, nếu có thể.		
Đầu đo của đồng hồ so có mặt số được đặt gần sát tại vị trí làm việc của dụng cụ cắt. Phép đo có thể được thực hiện trên một thước kiểm độ thẳng được đặt song song với bề mặt bàn máy.		
Nếu trục chính có thể khóa được, có thể lắp đồng hồ so có mặt số lên nó. Nếu trục chính không khóa được, đồng hồ so có mặt số phải được đặt trên trục chính của máy.		

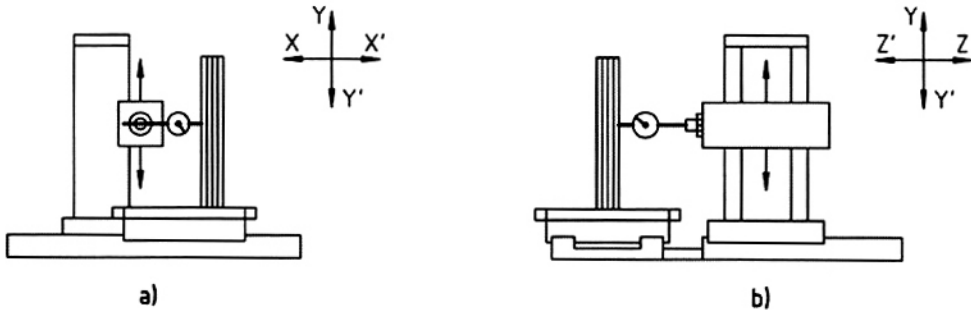
Đối tượng		G17
Kiểm độ song song giữa bề mặt bàn máy ¹⁾ , tại bốn vị trí quay cách nhau 90°, và chuyển động trục Z.		
1) Được lắp cùng bàn máy quay hoặc một palét đại diện được kẹp ở đúng vị trí.		
Sơ đồ		
Dung sai		Sai lệch đo được
$Z \leq 500$	0,020	Đối với $Z = \dots$
$500 < Z \leq 800$	0,025	
$800 < Z \leq 1250$	0,030	
$1250 < Z \leq 2000$	0,040	
Dụng cụ đo		
Thước kiểm độ thẳng, các căn mẫu và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.4.2.2.1 và 5.4.2.2.2
Trục Y được khóa lại, nếu có thể.		
Đầu đo của đồng hồ so có mặt số được đặt gần sát tại vị trí làm việc của dụng cụ cắt. Phép đo có thể được thực hiện trên một thước kiểm độ thẳng được đặt song song với bề mặt bàn máy.		
Nếu trục chính có thể khóa được, có thể lắp đồng hồ so có mặt số lên nó. Nếu trục chính không khóa được, đồng hồ so có mặt số phải được đặt trên trục chính của máy.		

Đối tượng**G18**

Kiểm độ vuông góc giữa bề mặt bàn máy¹⁾ và chuyển động trục Y, tại bốn vị trí quay cách nhau 90°:

- trong mặt phẳng thẳng đứng XY vuông góc với đường tâm trục chính;
- trong mặt phẳng thẳng đứng YZ song song với đường tâm trục chính.

1) Được lắp cùng bàn máy quay hoặc một palét đại diện được kẹp ở đúng vị trí.

Sơ đồ**Dung sai**

Đối với a) và b) 0,015 đối với chiều dài đo 300

Sai lệch đo được

- a)
- b)

Dụng cụ đo

Tấm kiểm, ke vuông hoặc ke vuông dạng trụ và đồng hồ so có mặt số

Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)

5.5.2.2.2

a) Trục X được khóa lại, nếu có thể.

b) Trục Z được khóa lại, nếu có thể.

Ke vuông hoặc ke vuông dạng trụ cần đặt tại vị trí tâm của bàn máy.

Nếu trục chính có thể khóa được, có thể lắp đồng hồ so có mặt số lên nó. Nếu trục chính không khóa được, đồng hồ so có mặt số phải được đặt trên trục chính của máy.

Sai lệch độ vuông góc này cũng có thể nhận được:

Đối với a), từ các phép kiểm G7 và G16;

Đối với b), từ các phép kiểm từ G8 và G17.

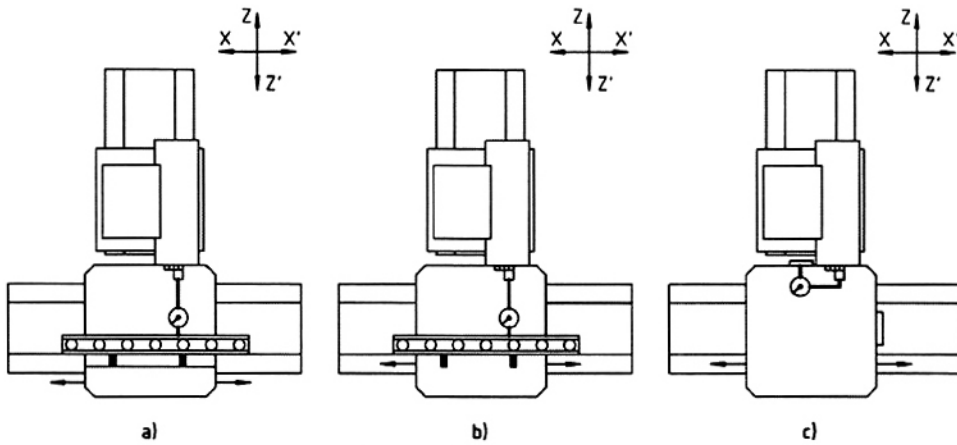
Đối tượng**G19**

Kiểm độ song song giữa

- a) rãnh chữ T ở giữa hoặc rãnh chữ T chuẩn theo chiều dọc, hoặc
- b) đường tâm của các lỗ thẳng hàng (nếu theo chiều dọc), hoặc
- c) chốt định vị biên theo chiều dọc

của bàn máy¹⁾ tại vị trí 0° và chuyển động trục X.

1) Được lắp cùng bàn máy quay hoặc một palét đại diện được kẹp ở đúng vị trí.

Sơ đồ**Dung sai**

Đối với a), b) và c) 0,015 đối với chiều dài đo 300

Sai lệch đo được

- a)
- b)
- c)

Dụng cụ đo

Đồng hồ so có mặt số và, nếu cần thiết, thước kiểm độ thẳng và các chốt chuẩn

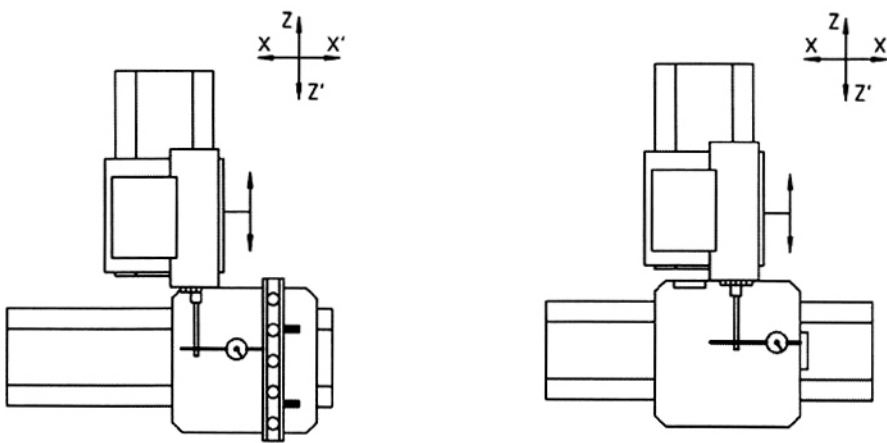
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)

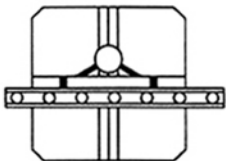
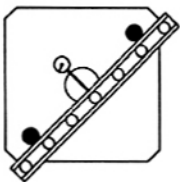
5.4.2.2.1 và 5.4.2.2.2

Trục Z được khóa lại, nếu có thể.

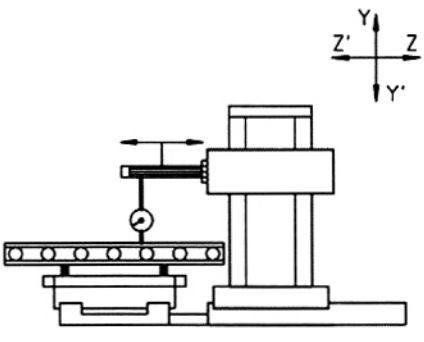
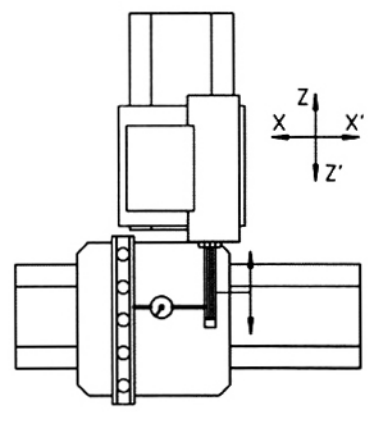
Nếu trục chính có thể khóa được, có thể lắp đồng hồ so có mặt số lên nó. Nếu trục chính không khóa được, đồng hồ so có mặt số phải được đặt trên trục chính của máy.

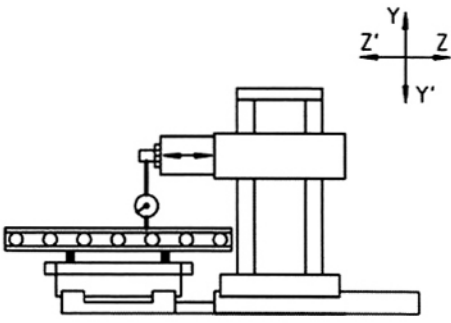
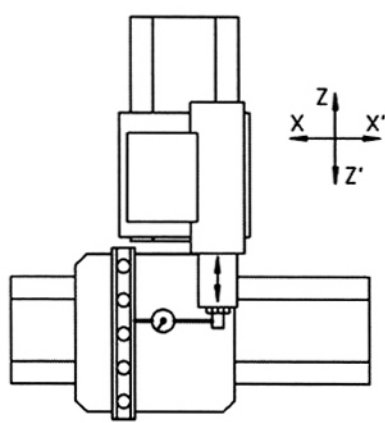
Nếu có các lỗ thẳng hàng, phải sử dụng hai chốt chuẩn lắp khít vào hai lỗ và có phần nhô ra có cùng đường kính, và một thước kiểm độ thẳng phải được đặt tì vào chúng.

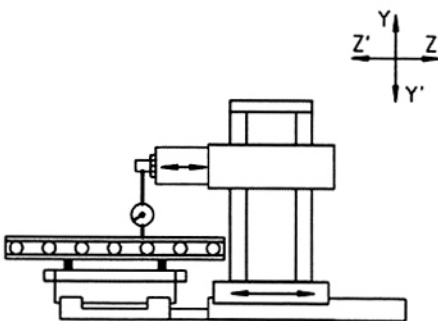
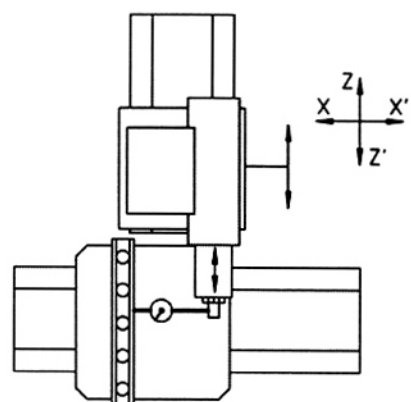
Đối tượng		G20
<p>Kiểm độ song song giữa</p> <p>a) đường tâm của các lỗ thẳng hàng (nếu theo chiều ngang), hoặc</p> <p>b) chốt định vị biên theo chiều ngang</p> <p>của bàn máy¹⁾ tại vị trí 0° và chuyển động trục Z.</p> <p>1) Được lắp cùng bàn máy quay hoặc một palét đại diện được kẹp ở đúng vị trí.</p>		
<p>Sơ đồ</p> 		
<p>Dung sai</p> <p>Đối với a) và b) 0,015 đối với chiều dài đo 300</p>	<p>Sai lệch đo được</p> <p>a)</p> <p>b)</p>	
<p>Dụng cụ đo</p> <p>Đồng hồ so có mặt số và, nếu cần thiết, thước kiểm độ thẳng và các chốt chuẩn</p>		
<p>Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) 5.4.2.2.1 và 5.4.2.2.2</p> <p>Trục Z được khóa lại, nếu có thể.</p> <p>Nếu trục chính có thể khóa được, có thể lắp đồng hồ so có mặt số lên nó. Nếu trục chính không khóa được, đồng hồ so có mặt số phải được đặt trên trục chính của máy.</p> <p>Nếu có các lỗ thẳng hàng, phải sử dụng hai chốt chuẩn lắp khít vào hai lỗ và có phần nhô ra có cùng đường kính, và một thước kiểm độ thẳng phải được đặt tì vào chúng.</p>		

Đối tượng	G22
<p>Kiểm</p> <p>a) Sự giao nhau của đường tâm của rãnh chữ T ở giữa theo chiều dọc, hoặc của các lỗ thẳng hàng, hoặc của rãnh mỏng chữ thập (nếu có) với trục quay của bàn máy;</p> <p>b) Sự cách đều của các lỗ thẳng hàng so với trục quay của bàn máy¹⁾.</p> <p>1) Được lắp cùng bàn máy quay hoặc một palét đại diện được kẹp ở đúng vị trí.</p>	
<p>Sơ đồ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b)</p> </div> </div>	
<p>Dung sai</p> <p>Đối với a) và b) 0,030</p>	<p>Sai lệch đo được</p> <p>a)</p> <p>b)</p>
<p>Dụng cụ đo</p> <p>a) Thước kiểm độ thẳng, các căn mẫu hoặc các chốt chuẩn và đồng hồ so có mặt số</p> <p>b) Các chốt chuẩn và đồng hồ so có mặt số</p>	
<p>Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)</p> <p>a) Đồng hồ so có mặt số, được đặt trên một bộ phận cố định của máy, được chỉnh về không (zero) thì vào thước kiểm độ thẳng sau đó bỏ thước ra và bàn máy được quay 180°. Thước kiểm độ thẳng sau đó được đặt trở lại thì vào cạnh khác của các căn mẫu, hoặc các chốt chuẩn, và số đọc mới của đồng hồ so có mặt số không được vượt quá dung sai.</p> <p>Nếu có các lỗ thẳng hàng, phải sử dụng hai chốt chuẩn lắp khít vào hai lỗ và có phần nhô ra có cùng đường kính thay cho các căn mẫu.</p> <p>Các phép kiểm này phải được thực hiện đối với tất cả các bàn máy kẹp chi tiết gia công, quay xung quanh các trục thẳng đứng hoặc nằm ngang, thay đổi tên gọi các trục này cho phù hợp.</p>	

4.6 Các trục phụ song song với trục Z

Đối tượng		G23
Kiểm độ thẳng chuyển động chiều trục của trục chính: a) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ; b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX.		
Sơ đồ		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b)</p> </div> </div>		
Dung sai		Sai lệch đo được
Đối với a) và b) 0,015 đối với chiều dài đo 300		a) b)
Dụng cụ đo		
Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.2.1.1, 5.2.3, 5.2.3.1.2, 5.2.3.2.1 và 5.2.3.3.1
a) Trục Y được khóa lại, nếu có thể. b) Trục X được khóa lại, nếu có thể.		
Cần chú ý là, đối với a), sai lệch bao gồm cả độ võng thông thường của trục chính.		

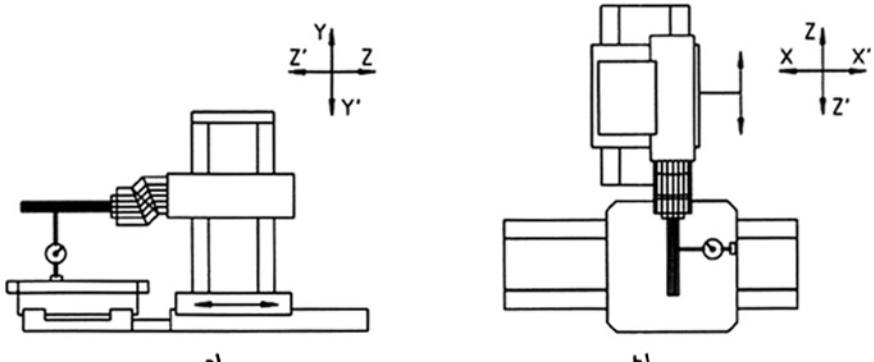
Đối tượng		G24
Kiểm độ thẳng chuyển động trượt (ram): a) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ; b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX.		
Sơ đồ		
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	
Dung sai		Sai lệch đo được
Đối với a) và b) 0,015 đối với chiều dài đo 300		a) b)
Dụng cụ đo		
Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.2.1.1, 5.2.3, 5.2.3.1.2, 5.2.3.2.1 và 5.2.3.3.1	
a) Trục Y được khóa lại, nếu có thể. b) Trục X được khóa lại, nếu có thể.		

Đối tượng		G26
Kiểm độ song song giữa chuyển động trụ trượt (ram) và chuyển động trục Z: a) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ; b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX.		
Sơ đồ		
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	
Dung sai		Sai lệch đo được
Đối với a) và b) 0,025 đối với chiều dài đo 300		a) b)
Dụng cụ đo		
Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số hoặc căn mẫu và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.4.2.2.2 và 5.4.2.2.5
a) Trục Y được khóa lại, nếu có thể. b) Trục X được khóa lại, nếu có thể.		
Nếu hai chuyển động này có thể được vận hành cùng nhau, di chuyển hai bộ phận với cùng một lượng sao cho đầu đo luôn luôn tiếp xúc với thước kiểm độ thẳng hoặc căn mẫu tại cùng một vị trí.		
Nếu điều này không thể thực hiện được, căn chỉnh thước kiểm độ thẳng song song với trục Z, hoặc sự thiếu song song này phải được xem xét trong phép đo.		

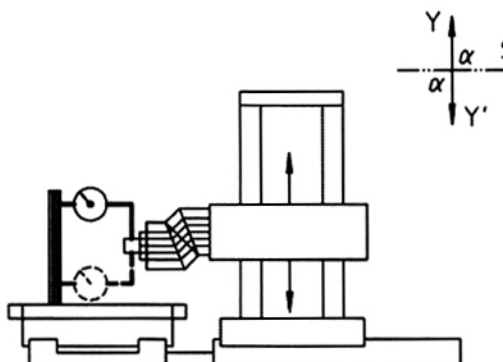
Phụ lục A

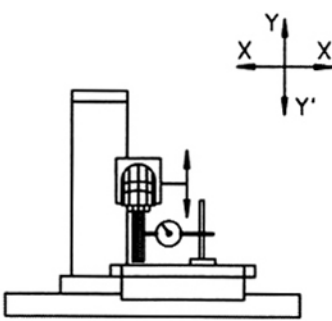
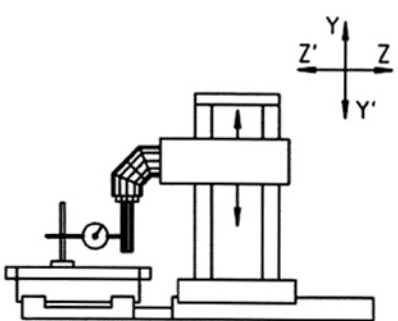
(Quy định)

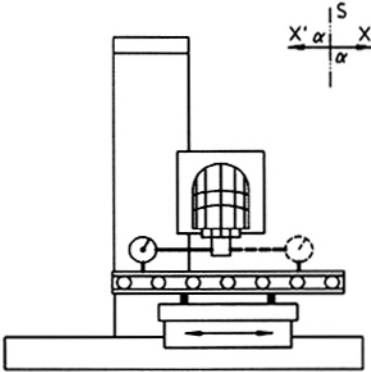
Các đầu phân độ bước 45° phụ

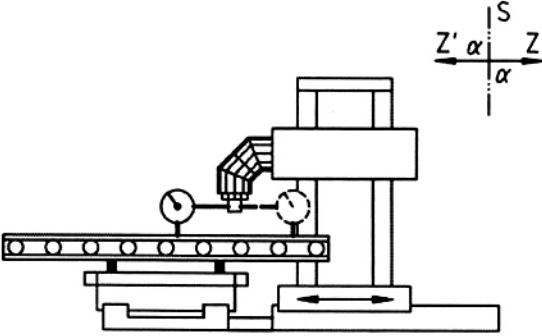
Đối tượng		AG1
Kiểm độ song song giữa đường tâm trục chính và chuyển động trục Z: a) trong mặt phẳng thẳng đứng YZ; b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX.		
Sơ đồ 		
Dung sai Đối với a) và b) 0,025 đối với chiều dài đo 300	Sai lệch đo được a) b)	
Dụng cụ đo Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.4.1.2.1 và 5.4.2.2.3
Trục X cần ở vị trí tâm hành trình. Đối với a), trục Y được khóa lại, nếu có thể. Đối với b), trục X được khóa lại, nếu có thể.		

Đối tượng Kiểm độ vuông góc giữa đường tâm trục chính và chuyển động trục X.	AG2
Sơ đồ 	
Dung sai <p style="text-align: center;">0,025/300</p>	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo Thước kiểm độ thẳng, cần chuyên dùng và đồng hồ so có mặt số Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) 5.5.1.2.1, 5.5.1.2.3.2 và 5.5.1.2.4.2 Trục Z được khóa lại, nếu có thể. Thước kiểm độ thẳng phải được chỉnh đặt song song với trục X. Sai lệch độ vuông góc này cũng có thể nhận được từ các phép kiểm G9 và AG1b). Giá trị góc α , nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.	

Đối tượng	AG3
Kiểm độ vuông góc giữa đường tâm trục chính theo vị trí ngang dọc theo trục Z và chuyển động trục Y.	
Sơ đồ 	
Dung sai	Sai lệch đo được
0,025/300	
Dụng cụ đo	
Ke vuông, cần chuyên dùng và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.5.1.2.1, 5.5.1.2.3.2 và 5.5.1.2.4.2
Trục Z được khóa lại, nếu có thể.	
Cạnh ke vuông để đo cần được chỉnh đặt song song với trục Y, hoặc sự thiếu song song này phải được xem xét trong phép đo.	
Sai lệch độ vuông góc này cũng có thể nhận được từ các phép kiểm G8 và AG1a).	
Giá trị góc α , nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.	

Đối tượng		AG4
Kiểm độ song song giữa đường tâm trục chính theo vị trí thẳng đứng và chuyển động trục Y: a) trong mặt phẳng thẳng đứng XY; b) trong mặt phẳng nằm ngang YZ.		
Sơ đồ		
 <p>a)</p>	 <p>b)</p>	
Dung sai		Sai lệch đo được
Đối với a) và b) 0,025 đối với chiều dài đo 300		a) b)
Dụng cụ đo		
Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.4.1.2.1 và 5.4.2.2.3
Trục X cần ở vị trí tâm hành trình. Đối với a), trục X được khóa lại, nếu có thể. Đối với b), trục Z được khóa lại, nếu có thể.		

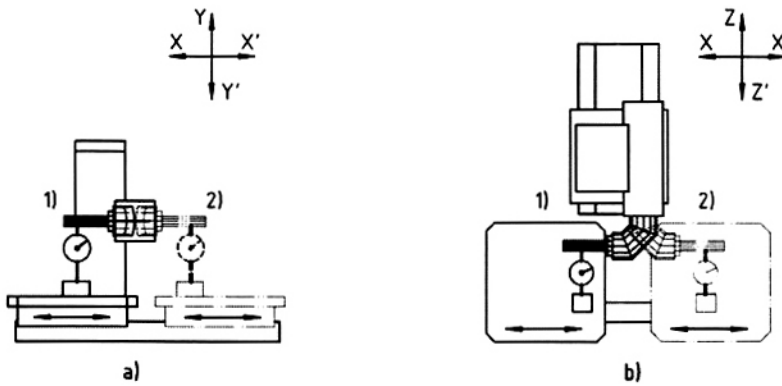
Đối tượng		AG5
Kiểm độ vuông góc giữa đường tâm trục chính theo vị trí thẳng đứng và chuyển động trục X.		
Sơ đồ		
		
Dung sai	0,025/300	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo		
Thước kiểm độ thẳng, cần chuyên dùng và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		5.5.1.2.1 và 5.5.1.2.4.2
Trục Y được khóa lại, nếu có thể.		
Thước kiểm độ thẳng phải được chỉnh đặt song song với trục X.		
Sai lệch độ vuông góc này cũng có thể nhận được từ các phép kiểm G7 và AG4a).		
Giá trị góc α , nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.		

Đối tượng		AG6
Kiểm độ vuông góc giữa đường tâm trục chính theo vị trí thẳng đứng và chuyển động trục Z.		
Sơ đồ 		
Dung sai	0,025/300	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo		
Thước kiểm độ thẳng, cần chuyên dùng và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.5.1.2.1 và 5.5.1.2.4.2	
Trục Y được khóa lại, nếu có thể.		
Thước kiểm độ thẳng phải được chỉnh đặt song song với trục Z.		
Sai lệch độ vuông góc này cũng có thể nhận được từ các phép kiểm G8 và AG4b).		
Giá trị góc α , nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.		

Đối tượng**AG7**

Kiểm độ song song giữa đường tâm trục chính theo một trong hai vị trí ngang dọc theo trục X và chuyển động trục X:

- 1) với trục chính ở vị trí bên trái:
 - a) trong mặt phẳng thẳng đứng XY;
 - b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX.
- 2) với trục chính ở vị trí bên phải:
 - a) trong mặt phẳng thẳng đứng XY;
 - b) trong mặt phẳng nằm ngang ZX.

Sơ đồ**Dung sai**

Đối với a) và b) 0,025 đối với chiều dài đo 300

Sai lệch đo được

- a)
- b)

Dụng cụ đo

Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số

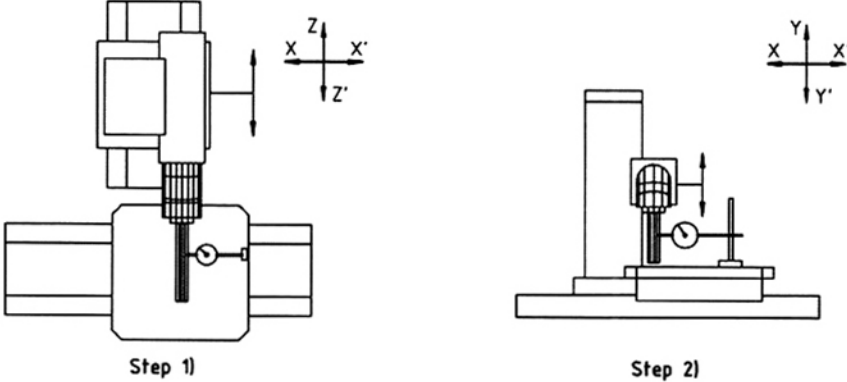
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)

5.4.1.2.1 và 5.4.2.2.3

Đối với a), trục Y được khóa lại, nếu có thể.

Đối với b), trục Z được khóa lại, nếu có thể.

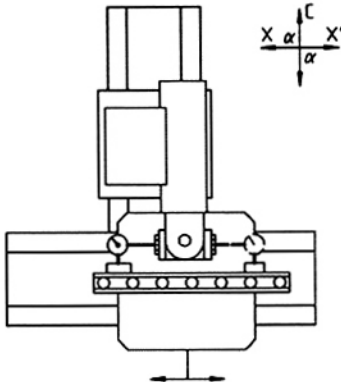
Đối tượng		AG8
Kiểm chênh lệch giữa các độ cao trục chính ở hai vị trí ngang theo phương trục X:		
Sơ đồ		
Dung sai	0,03	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo		
Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		
Sai lệch này có thể nhận được từ các phép đo 1)a) và 2)a) của phép kiểm AG7, nhưng chỉ lấy các giá trị đọc tại đầu mút trục chính để bỏ qua các sai lệch độ song song.		

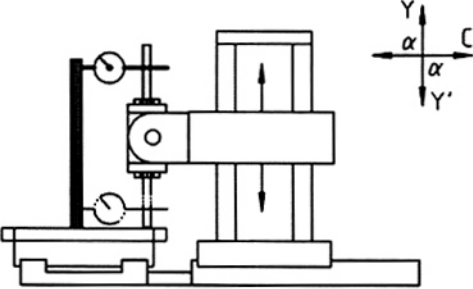
Đối tượng	AG9
Kiểm đường tâm trục chính S và đường tâm quay tại 45° D được đặt trong cùng một mặt phẳng.	
Sơ đồ  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Step 1) Step 2) </div>	
Dung sai <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">0,020</div>	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) Trục X được khóa lại, nếu có thể. Bước 1) Đặt trục chính theo vị trí ngang, dọc theo trục Z. Chỉnh đồng hồ so có mặt số đang tiếp xúc với trục kiểm gần đầu mút trục chính về không (zero). Khóa đồng hồ so có mặt số trên bàn máy. Bước 2) Để tránh các giao thoa với đồng hồ so có mặt số, chỉ dịch chuyển đầu bằng các dịch chuyển dọc theo các trục Y và Z. Quay trục D để chỉnh đặt đường tâm trục chính theo vị trí thẳng đứng, và đưa trục kiểm vào tiếp xúc lại với đồng hồ so có mặt số bằng dịch chuyển các trục Y và trục Z. Khi kết thúc các dịch chuyển ở bước 2), một nửa giá trị đọc của đồng hồ so có mặt số không được vượt quá dung sai. Sai lệch của phép kiểm này có thể đo được bằng việc thực hiện phép kiểm AG4a) sau phép kiểm AG1b), không di chuyển trục X và không chỉnh đặt lại đồng hồ so có mặt số.	

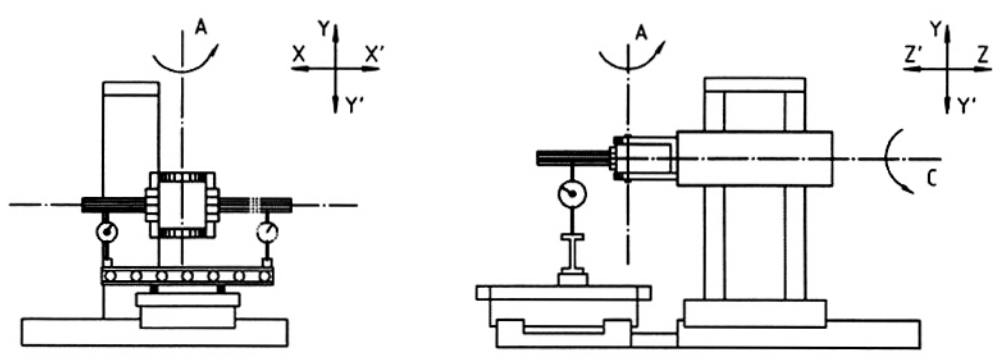
Phụ lục B

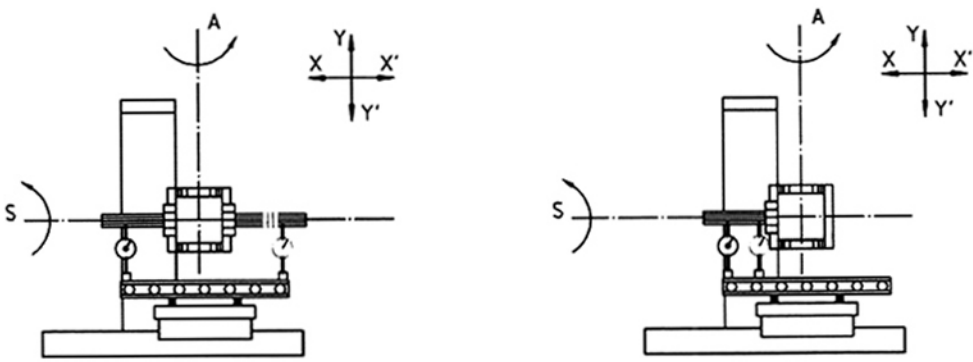
(Quy định)

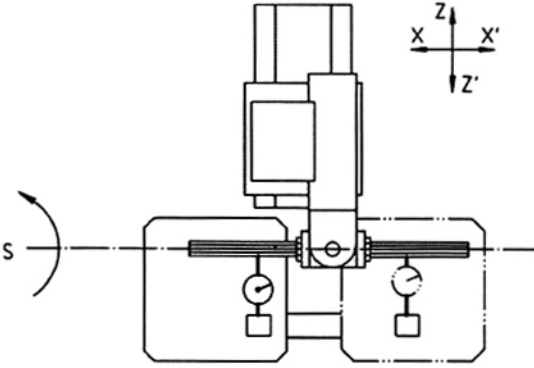
Các đầu quay phụ

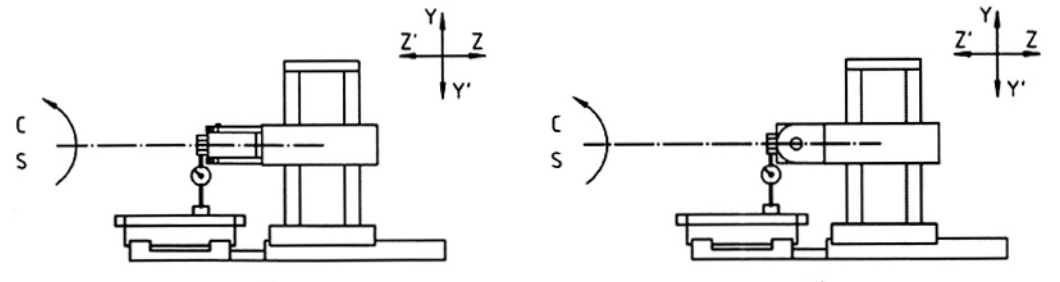
Đối tượng	BG1
Kiểm độ vuông góc giữa trục C của chuyển động quay của vấu kẹp và chuyển động trục X.	
Sơ đồ 	
Dung sai	Sai lệch đo được
0,025/500	
Dụng cụ đo	
Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.5.1.2.1, 5.5.1.2.3.2 và 5.5.1.2.4.2
<p>Trục Z được khóa lại, nếu có thể.</p> <p>Thước kiểm độ thẳng phải được chỉnh đặt song song với trục X.</p> <p>Đồng hồ so có mặt số có thể được lắp trên thân vấu kẹp hoặc trên ụ trục chính, trong trường hợp này chỉnh đặt trục chính vuông góc với trục Z.</p> <p>Giá trị góc α, nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.</p>	

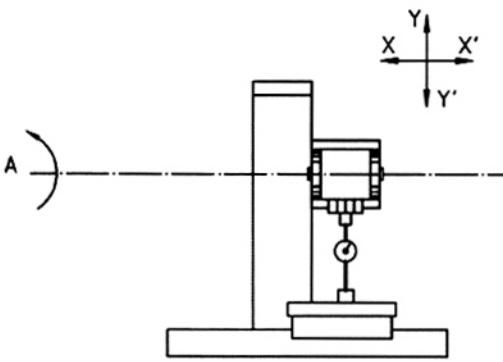
Đối tượng	BG2
Kiểm độ vuông góc giữa trục C của chuyển động quay của vấu kẹp và chuyển động trục Y.	
Sơ đồ 	
Dung sai 0,025/500	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.5.1.2.1, 5.5.1.2.3.2 và 5.5.1.2.4.2
Trục Z được khóa lại, nếu có thể. Thước kiểm độ thẳng phải được chỉnh đặt song song với trục Y. Đồng hồ so có mặt số có thể được lắp trên thân vấu kẹp hoặc trên trục chính, trong trường hợp này chỉnh đặt trục chính vuông góc với trục Z. Giá trị góc α , nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.	

Đối tượng Kiểm độ vuông góc giữa trục A của chuyển động quay của đầu và trục C của chuyển động quay của vấu kẹp.	BG3
Sơ đồ 	
Dung sai 0,025/500	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo Thước kiểm độ thẳng hoặc tám kiểm, trục kiểm và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) Trục Y được khóa lại, nếu có thể. Thước kiểm độ thẳng phải được chỉnh đặt song song với trục X. Bước 1) Điều chỉnh vị trí góc của vấu kẹp (trục C) cho đến khi hai giá trị đọc của đồng hồ so có mặt số, với trục chính ở vị trí bên phải và ở vị trí bên trái, là bằng nhau (trục A vuông góc với trục X). Sau đó chỉnh đồng hồ so có mặt số về 0 (zero) và đánh dấu điểm tiếp xúc trên trục kiểm. Bước 2) Quay đầu góc 90° (trục A) để chỉnh đặt trục chính nằm ngang dọc theo phương Z (trong mặt phẳng YZ) và di chuyển trục Z (và đồng hồ so có mặt số trên thước kiểm độ thẳng) cho đến khi đầu đo chạm lại vào trục kiểm tại điểm đã được đánh dấu. Ghi lại giá trị đọc. Bước 3) Quay vấu kẹp góc 180° (trục C), lặp lại điều chỉnh ở bước 1) và phép đo ở bước 2). Một nửa hiệu hai giá trị đo ở bước 2) chia cho khoảng cách giữa đồng hồ so có mặt số với trục tâm A của chuyển động quay của đầu không được vượt quá giá trị dung sai. CHÚ THÍCH: Một nửa tổng của hai giá trị đo ở bước 2), nghĩa là giá trị trung bình của chúng, chia cho khoảng cách giữa đồng hồ so có mặt số với trục tâm A của chuyển động quay của ψ , cho sai lệch độ song song giữa trục C và trục Z trong mặt phẳng thẳng đứng YZ, tương ứng với việc kết hợp các phép kiểm G8 và BG2. Sai lệch độ vuông góc giữa đường tâm trục chính S với trục A sẽ được đo bằng phép kiểm BG4, được thực hiện tắt bằng chỉnh đồng hồ so có mặt số về 0 trong cả quá trình điều chỉnh ở bước 1).	

Đối tượng	BG4
Kiểm độ vuông góc giữa đường tâm trục chính S và trục A của chuyển động quay của đầu.	
Sơ đồ 	
Dung sai 0,040 đối với chiều dài đo 500	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo Thước kiểm độ thẳng hoặc tấm kiểm, trục kiểm và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	
Trục Y được khóa lại, nếu có thể. Thước kiểm độ thẳng phải được chỉnh đặt song song với trục X. Bước 1) Sử dụng sự điều chỉnh được thực hiện ở bước 1) của phép kiểm trước (BG3). Bước 2) Đo sai lệch độ song song đường tâm trục chính S trong mặt phẳng thẳng đứng XY ở hai vị trí nằm ngang bất kỳ của trục chính. Sai lệch này bằng với sai lệch độ vuông góc giữa đường tâm trục chính S với trục A.	

Đối tượng	BG5
Kiểm để thấy rằng đường tâm trục chính S và trục A của chuyển động quay của đầu nằm trong cùng một mặt phẳng.	
Sơ đồ 	
Dung sai	Sai lệch đo được
0,020	
Dụng cụ đo Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) Trục Z được khóa lại, nếu có thể. Xoay đầu chéo chữ thập về một phía, và điều chỉnh trục A cho đến khi trục kiểm song song với trục X trong mặt phẳng ngang ZX. Chỉnh đồng hồ so có mặt số về 0 và khóa nó trên bàn máy. Để tránh các nhiễu loạn với đồng hồ so có mặt số, đưa đầu ra xa bằng cách chỉ di chuyển dọc theo các trục X và Y. Quay trục A góc 180° và lại đưa trục kiểm vào tiếp xúc với đồng hồ so có mặt số bằng các di chuyển theo trục X và Y. Điều chỉnh trục A cho đến khi trục kiểm lại song song với trục X về phía khác mà không chỉnh đặt lại đồng hồ so có mặt số. Một nửa giá trị đọc mới này không được vượt quá dung sai.	

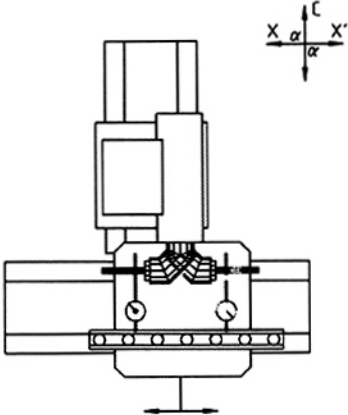
Đối tượng	BG6
<p>Kiểm độ trùng nhau giữa đường tâm trục chính S ở vị trí nằm ngang dọc theo phương Z và trục C của chuyển động quay của vấu kẹp:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Trong mặt phẳng AC chứa cả hai trục A và C; b) Trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng AC. 	
<p>Sơ đồ</p> 	
<p>Dung sai</p> <p>a) 0,020 b) 0,030</p>	<p>Sai lệch đo được</p> <p>a) b)</p>
<p>Dụng cụ đo</p> <p>Đồng hồ so có mặt số hoặc trục kiểm và đồng hồ so có mặt số</p>	
<p>Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)</p> <p>Điều chỉnh trục A của chuyển động quay của đầu sao cho để giảm thiểu nhỏ nhất sai lệch độ song song giữa đường tâm trục chính S với trục C. Đầu đo phải tiếp xúc với bề mặt ngoài hoặc trong của trục chính hoặc trục kiểm gắn với đầu mút trục chính. Quay trục C góc 90° bốn lần.</p> <p>Các giá trị đọc được lấy trong hai mặt phẳng a) và b) phải đem chia cho 2 và được so sánh với các dung sai.</p> <p>Phép đo b) trong mặt phẳng vuông góc với trục A bao gồm khoảng cách giữa đường tâm trục chính S và trục A được kiểm bằng phép kiểm BG5 và khoảng cách giữa trục A với trục C sẽ được kiểm bằng phép kiểm BG7.</p> <p>Đối với phép kiểm này, cả hai trục S và C cần phải song song với trục Z.</p>	

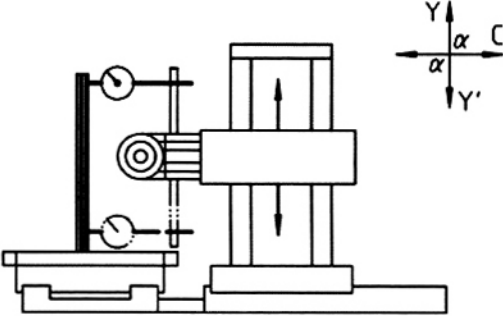
Đối tượng	BG7
Kiểm để thấy rằng trục A của chuyển động quay của đầu và trục C của chuyển động quay của vấu kẹp nằm trong cùng một mặt phẳng.	
Sơ đồ 	
Dung sai 0,020	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo	
Đồng hồ so có mặt số và tấm kiểm	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) Trục Y được khóa lại, nếu có thể. Tấm kiểm phải được chỉnh đặt song song với mặt phẳng ZX. Nếu đầu có thể khóa được, có thể lắp đồng hồ so có mặt số lên nó. Điều chỉnh các trục A và C sao cho trục chính vuông góc với tấm kiểm. Đưa giá trị đọc đồng hồ so có mặt số về 0. Xoay cả hai trục A và C góc 180° và lấy giá trị đọc mới. Một nửa giá trị đọc mới không được vượt quá dung sai.	

Phụ lục C

(Quy định)

Các đầu liên tục bước 45° phụ

Đối tượng	CG1
Kiểm độ vuông góc giữa trục C của chuyển động quay của thân đầu và chuyển động trục X.	
<p>Sơ đồ</p> 	
<p>Dung sai</p> <p style="text-align: center;">0,035/500</p>	<p>Sai lệch đo được</p>
<p>Dụng cụ đo</p> <p>Thước kiểm độ thẳng và đồng hồ so có mặt số</p>	
<p>Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)</p> <p>Trục Z được khóa lại, nếu có thể.</p> <p>Thước kiểm độ thẳng phải được chỉnh đặt song song với trục X.</p> <p>Đồng hồ so có mặt số có thể được lắp trên thân đầu, trong trường hợp này chỉnh đặt trục chính vuông góc với trục Z.</p> <p>Giá trị góc α, nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.</p>	<p>5.5.1.2.1, 5.5.1.2.3.2 và 5.5.1.2.4.2</p>

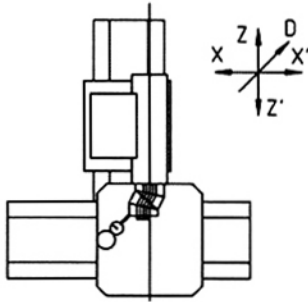
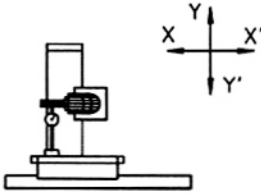
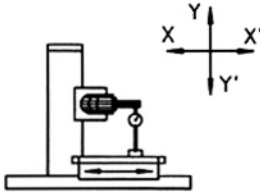
Đối tượng		CG2
Kiểm độ vuông góc giữa trục C của chuyển động quay của thân đầu và chuyển động trục Y.		
Sơ đồ		
		
Dung sai	0,035/500	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo		
Ke vuông và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.5.1.2.1, 5.5.1.2.3.2 và 5.5.1.2.4.2	
Trục Z được khóa lại, nếu có thể.		
Ke vuông phải được chỉnh đặt song song với trục Y.		
Đồng hồ so có mặt số có thể được lắp trên thân đầu, trong trường hợp này chỉnh đặt trục chính vuông góc với trục Z.		
Giá trị góc α , nhỏ hơn, bằng hoặc lớn hơn 90° cần được ghi lại để lấy thông tin và cho các hiệu chỉnh có thể thực hiện được.		

Đối tượng		CG3
Kiểm độ song song giữa trục C của chuyển động quay của thân đầu và chuyển động trục Z: <ol style="list-style-type: none"> Trong mặt phẳng thẳng đứng YZ; Trong mặt phẳng nằm ngang ZX. 		
Sơ đồ		
Dung sai		Sai lệch đo được
Đối với a) và b)	0,020 đối với chiều dài đo 300	a) b)
Dụng cụ đo		
Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	5.4.1.2.1 và 5.4.2.2.3	
Phép kiểm này chỉ có thể thực hiện được nếu trục C có thể quay được góc ít nhất là 180°. Trục X ở vị trí giữa hành trình. Đối với a), Trục Y được khóa lại, nếu có thể. Đối với b), Trục X được khóa lại, nếu có thể. Định hướng trục chính theo vị trí nằm ngang dọc theo phương Z và kiểm độ song song của nó so với trục Z, trong cả mặt phẳng thẳng đứng YZ và mặt phẳng nằm ngang ZX. Quay thân đầu (trục C) góc 180° và đo lại độ song song trong hai mặt phẳng đó. Trong cả hai mặt phẳng, giá trị trung bình của hai sai lệch đo trước và sau khi quay góc 180° không được vượt quá dung sai.		

Đối tượng	CG4
Kiểm độ chính xác góc 45° giữa đường tâm trục chính S và trục D của chuyển động quay của đầu.	
<p>Sơ đồ</p>	
Dung sai	Sai lệch đo được
0,020/300	
Dụng cụ đo	
Trục kiểm, thước kiểm độ thẳng, ke vuông, ke vuông dạng trụ và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	
<p>Bước 1) Điều chỉnh thân đầu (trục C) theo vị trí thẳng đứng bằng một trụ đặt song song với trục X, và quay đầu góc 180° (trục D) mà trên đầu lắp chặt cần đồng hồ so có mặt số. Khóa thân đầu lại.</p> <p>Bước 2) Điều chỉnh đầu (trục D) theo vị trí thẳng đứng sao cho đường tâm trục chính song song với trục Y trong mặt phẳng XY.</p> <p>Bước 3) Đo độ vuông góc giữa đường tâm trục chính với một thước kiểm độ thẳng được chỉnh đặt song song với trục Z. Ghi lại giá trị đọc và chiều của nó (ví dụ, dương = mở và âm = đóng).</p> <p>Bước 4) Sau đó điều chỉnh đầu (trục D) theo vị trí nằm ngang sao cho đường tâm trục chính song song với trục Z trong mặt phẳng nằm ngang ZX.</p> <p>Bước 5) Đo độ vuông góc giữa đường tâm trục chính với một ke vuông được đặt trên thước kiểm độ thẳng. Ghi lại giá trị đọc và chiều của nó.</p> <p>Một nửa hiệu đại số giữa các sai lệch đo được ở bước 3) và bước 5) không được vượt quá dung sai. (không được nhầm lẫn giá trị này với một nửa tổng đại số, nó có ý nghĩa tổng khác).</p>	

Đối tượng	CG5
Kiểm độ chính xác góc 45° giữa trục tâm D của chuyển động quay của đầu với trục C của chuyển động quay của thân đầu.	
Sơ đồ 	
Dung sai 0,020/300	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo	
Thước kiểm độ thẳng, ke vuông, ke vuông dạng trụ và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)	
<p>Bước 1) Điều chỉnh thân đầu (trục C) theo vị trí ngang bằng một trụ đặt song song với trục Y, và quay đầu góc 180° (trục D) mà trên đầu lắp chặt cần đồng hồ so có mặt số. Khóa thân đầu lại.</p> <p>Bước 2) Đặt một thước kiểm độ thẳng trên bàn máy và chỉnh đặt thước vuông góc với trục quay D.</p> <p>Bước 3) Sử dụng quy trình giống như bước 1), điều chỉnh thân đầu theo phía kia.</p> <p>Bước 4) Đo độ vuông góc giữa trục quay D với một ke vuông được đặt trên thước kiểm độ thẳng. Một nửa sai lệch đo được không được vượt quá dung sai.</p>	

Đối tượng	CG6
Kiểm để thấy rằng đường tâm trục chính S và trục D của chuyển động quay của đầu nằm trong cùng một mặt phẳng.	
Sơ đồ 	
Dung sai <p style="text-align: center;">0,020</p>	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số	
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1) Trục X được khóa lại, nếu có thể. Bước 1) Điều chỉnh thân đầu (trục C) như ở bước 1) của phép kiểm CG4. Bước 2) Điều chỉnh đầu (trục D) như ở bước 2) của phép kiểm CG4. Đưa giá trị đọc đồng hồ so có mặt số về 0. Bước 3) Điều chỉnh đầu (trục D) như ở bước 4) của phép kiểm CG4, không chỉnh đặt lại đồng hồ so có mặt số và chỉ di chuyển các trục Y và Z. Khi điều chỉnh ở bước 3) đã được hoàn thành, một nửa giá trị đọc của đồng hồ so có mặt số không được vượt quá dung sai.	

Đối tượng		CG7
Kiểm để thấy rằng trục D của chuyển động quay của đầu và trục C của chuyển động quay của thân đầu nằm trong cùng một mặt phẳng.		
Sơ đồ		
 <p>Step 1)</p>	 <p>Step 2)</p>	 <p>Step 3)</p>
Dung sai	0,020	Sai lệch đo được
Dụng cụ đo		
Trục kiểm và đồng hồ so có mặt số		
Xem và viện dẫn TCVN 7011-1 (ISO 230-1)		
Trục Y được khóa lại, nếu có thể.		
Bước 1) Điều chỉnh thân đầu (trục C) như ở bước 1) của phép kiểm CG5.		
Bước 2) Điều chỉnh đầu (trục D) sao cho đường tâm trục chính song song với trục X trong mặt phẳng thẳng đứng XY. Đưa giá trị đọc đồng hồ so có mặt số về 0.		
Bước 3) Quay thân đầu (trục C) góc 180° và điều chỉnh nó sao cho trục chính lại song song với trục X về phía kia, không chỉnh đặt lại đồng hồ so có mặt số và chỉ di chuyển các trục X và Z.		
Một nửa giá trị đọc của đồng hồ so có mặt số bằng với tổng đại số của sai lệch của phép kiểm này và sai lệch của phép kiểm CG6.		

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 841:2001 *Industrial automation systems and integration - Numerical control of machines - Coordinate system and motion nomenclature (Hệ thống tự động công nghiệp và tích hợp – Máy điều khiển số - Hệ thống tọa độ và danh mục các chuyển động)*
- [2] ISO 8526-1:1990 *Modular units for machine tools – Workholding pallets – Part 1: Workholding pallets up to 800 mm nominal size (Các đơn vị môđun của máy công cụ – Palét kẹp phôi – Palét kẹp phôi có cỡ kích thước danh nghĩa đến 800 mm)*
- [3] ISO 8526-2:1990 *Modular units for machine tools – Workholding pallets – Part 2: Workholding pallets of nominal size greater than 800 mm (Các đơn vị môđun của máy công cụ – Palét kẹp phôi – Palét kẹp phôi có cỡ kích thước danh nghĩa lớn hơn 800 mm)*
-