

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10170-8:2014**

**ISO 10791-8:2001**

Xuất bản lần 1

**ĐIỀU KIỆN KIỂM TRUNG TÂM GIA CÔNG –  
PHẦN 8: ĐÁNH GIÁ ĐẶC TÍNH TẠO CÔNG TUA TRONG BA  
MẶT PHẪNG TỌA ĐỘ**

*Test conditions for machining centres –*

*Part 8: Evaluation of contouring performance in the three coordinate planes*

**HÀ NỘI - 2014**



## Lời nói đầu

TCVN 10170-8:2014 hoàn toàn tương đương với ISO 10791-8:2001.

TCVN 10170-8:2014 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);*
- TCVN 10170-4:2014 (ISO 10791-4:1998) *Phần 4: Độ chính xác và khả năng lặp lại định vị của các trục tịnh tiến và quay;*
- TCVN 10170-5:2014 (ISO 10791-5:1998) *Phần 5: Độ chính xác và khả năng lặp lại định vị của các palét kẹp phôi;*
- TCVN 10170-6:2014 (ISO 10791-6:1998) *Phần 6: Độ chính xác của lượng chạy dao, tốc độ quay và phép nội suy;*
- TCVN 10170-7:2014 (ISO 10791-7:2014) *Phần 7: Độ chính xác của mẫu kiểm hoàn thiện;*
- TCVN 10170-8:2014 (ISO 10791-8:2001) *Phần 8: Đánh giá đặc tính tạo công tua trong ba mặt phẳng tọa độ;*
- TCVN 10170-9:2014 (ISO 10791-9:2001) *Phần 9: Đánh giá thời gian vận hành thay dao và thay palét;*
- TCVN 10170-10:2014 (ISO 10791-10:2007) *Phần 10: Đánh giá các biến dạng nhiệt.*

## **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 cụm chứa tương tự theo một chương trình gia công.

Mục đích của bộ TCVN 10170 (ISO 10791) 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 TCVN 10170 (ISO 10791) quy định, có tham chiếu các phần liên quan của bộ 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 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 TCVN 10170 (ISO 10791) cũng 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 trong tiêu chuẩn này.

## Điều kiện kiểm trung tâm gia công –

### Phần 8: Đánh giá đặc tính tạo công tua trong ba mặt phẳng tọa độ

*Test conditions for machining centres –*

*Part 8: Evaluation of contouring performance in the three coordinate planes*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp kiểm đặc tính tạo công tua của các trung tâm gia công (hoặc các máy phay điều khiển số, ..., nếu áp dụng được) bằng thực hiện các phép kiểm độ tròn trong ba mặt phẳng tọa độ (XY, YZ và XZ) và bằng đánh giá sai lệch hướng kính, F, và sai lệch tròn, G, phù hợp với TCVN 7011-4 (ISO 230-4).

CHÚ THÍCH 1: Các phép đo chuyển động tròn có thể được thực hiện bằng các phương pháp khác nhau như được mô tả trong 6.6 của TCVN 7011-1:2007 (ISO 230-1:1996). Các phương pháp này gồm có sử dụng một đầu dò một chiều quay và một trục kiểm, một mẫu chuẩn tròn và một đầu dò hai chiều, hoặc một thanh kiểm lắp bi ống lồng. Có thể áp dụng các phương pháp kiểm khác nếu độ chính xác của dụng cụ bằng (hoặc cao hơn) độ chính xác của các phương pháp đã mô tả. Ảnh hưởng của các sai lệch điển hình của máy đối với các quỹ đạo (đường chuyển dao) tròn được thể hiện trong Phụ lục B của TCVN 7011-4:2013 (ISO 230-4:2005).

Mục đích của các kiểm tra bằng các phép kiểm độ tròn được mô tả trong tiêu chuẩn này là để kiểm tra xác nhận chuyển động tròn:

- Chỉ tại một vị trí cho mỗi mặt phẳng tọa độ của máy,
- Chỉ tại một lượng chạy dao, và
- Để lặp lại một phép kiểm theo chiều tạo công tua ngược lại.

Mục đích của tiêu chuẩn này là không cung cấp cách phân tích các nguyên nhân đối với các sai lệch độ tròn đo được, nhưng đưa ra cho người sử dụng một phương pháp kiểm tra định kỳ máy công cụ. Khuyến nghị rằng thực hiện các phép kiểm trong tiêu chuẩn này khi máy công cụ đã thỏa mãn các phép kiểm nghiệm thu và để sử dụng các kết quả này làm cơ sở cho so sánh khi tiến hành các kiểm tra định kỳ. Do đó, các sai lệch chấp nhận được từ các kết quả ban đầu phải do người sử dụng quyết định.

## **TCVN 10170-8:2014**

Nếu các phép kiểm được sử dụng cho các mục đích nghiệm thu máy, nhà cung cấp/nhà sản xuất và người sử dụng phải thỏa thuận về các đường kính, lượng chạy dao và dung sai cụ thể cho các phép kiểm.

CHÚ THÍCH 2: TCVN 10170-6 (ISO 10791-6) quy định về độ chính xác của lượng chạy dao, tốc độ quay và phép nội suy, cũng bao gồm phép kiểm K4 kiểm độ tròn. Ở đây mục đích là để kiểm tra tác động lẫn nhau của hai trục tịnh tiến (thường là X và Y) tại hai lượng chạy dao đã xác định cho một đường kính đã định. Đây là một phép kiểm chẩn đoán rộng hoặc hẹp hơn so với phép nội suy tròn, trong khi đó các phép kiểm độ tròn trong tiêu chuẩn này đưa ra thông tin về đặc tính tạo công tua tổng thể của máy.

## **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;*

TCVN 7011-4:2013 (ISO 230-4:2005) *Qui tắc kiểm máy công cụ - Phần 4: Kiểm độ tròn cho máy công cụ điều khiển số;*

TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998) *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);*

TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998) *Điều kiện kiểm trung tâm gia công - Phần 3: Kiểm hình học cho máy có các đầu phân độ nguyên khối hoặc vạt năng liên tục (trục Z thẳng đứng);*

TCVN 10170-4:2014 (ISO 10791-4:1998) *Điều kiện kiểm trung tâm gia công - Phần 4: Độ chính xác và khả năng lặp lại định vị của các trục tịnh tiến và quay;*

TCVN 10170-6:2014 (ISO 10791-6:1998) *Điều kiện kiểm trung tâm gia công - Phần 6: Độ chính xác của lượng chạy dao, tốc độ quay và phép nội suy;*

TCVN 10170-7:2014 (ISO 10791-7:2014) *Điều kiện kiểm trung tâm gia công - Phần 7: Độ chính xác của mẫu kiểm hoàn thiện.*

## **3 Lưu ý ban đầu**

### **3.1 Tham chiếu TCVN 7011-1 (ISO 230-1) và TCVN 7011-4 (ISO 230-4)**

Để áp dụng tiêu chuẩn này, cần tham chiếu TCVN 7011-1 (ISO 230-1) và TCVN 7011-4 (ISO 230-4), đặc biệt đối với việc lắp đặt máy trước khi kiểm, làm nóng trục chính và các bộ phận chuyển động khác, mô tả các phương pháp đo, cũng như độ chính xác khuyến nghị của thiết bị kiểm.

### **3.2 Trình tự kiểm**

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

### **3.3 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 sản xuất/nhà cung cấp. Các phép kiểm này cần được qui định rõ ràng khi đặt hàng 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.

### **3.4 Dụng cụ đo**

Dụng cụ đo được chỉ dẫn trong các phép kiểm được mô tả trong Điều 4 chỉ là các ví dụ. Có thể sử dụng dụng cụ đo khác có cùng đại lượng đo và ít nhất có cùng độ chính xác.

## **4 Kiểm độ tròn**

Xem các phép kiểm C1 đến C3.

Đối tượng	C1
<p>Kiểm sai lệch hướng kính, F, hoặc sai lệch độ tròn, G, theo TCVN 7011-4 (ISO 230-4) trong mặt phẳng XY trên góc ít nhất là 190° cho tạo công tua theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ.</p>	
<p><b>Điều kiện đo</b></p> <p>Đường kính của quỹ đạo danh nghĩa          Lượng chạy dao          Vị trí của dụng cụ đo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tâm đường tròn (X/Y/Z)</li> <li>- bù cho chuẩn dụng cụ cắt (X/Y/Z)</li> <li>- bù cho chuẩn chi tiết gia công (X/Y/Z)</li> </ul> <p>Nhiệt độ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nhiệt độ môi trường kiểm</li> <li>- nhiệt độ dụng cụ đo</li> <li>- nhiệt độ máy</li> </ul> <p>Phương pháp thu nhận dữ liệu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- điểm bắt đầu</li> <li>- số lượng các điểm đo</li> <li>- xử lý làm trơn dữ liệu</li> </ul> <p>Bù được sử dụng          Các vị trí của trục không kiểm</p>	<p><b>Sai lệch đo được</b></p> <p>Góc trên đó phép kiểm được thực hiện =</p> <p><math>F_{XY,min} =</math>  <math>F_{XY,max} =</math>  <math>F_{YX,min} =</math>  <math>F_{YX,max} =</math></p> <p>Hoặc</p> <p><math>G_{XY} =</math>  <math>G_{YX} =</math></p>
<p><b>Dụng cụ đo</b></p> <p>Theo 6.6.3 của TCVN 7011-1:2007 (ISO 230-1:1996), đó là đầu dò một chiều quay, hoặc mẫu chuẩn tròn và đầu dò hai chiều, hoặc thanh kiểm lắp bi ống lồng.</p>	
<p><b>Quan sát</b></p> <p>Các điều kiện đo sau đây được khuyến nghị trừ khi có thỏa thuận khác giữa nhà cung cấp/nhà sản xuất với người sử dụng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chọn một đường kính tương ứng với khoảng 2/3 trục ngắn hơn;</li> <li>Chọn lượng chạy dao bất kỳ lớn hơn 1/3 lượng chạy dao lớn nhất.</li> </ul> <p>Vị trí đo: các trục ở vị trí giữa hành trình làm việc của chúng, không kể khu vực mà bàn máy di chuyển cho các mục đích thay dụng cụ cắt/palét.</p> <p>Bắt đầu chuyển động tròn ở một trong các cung phần tư, tốt nhất là không tại một trong bốn điểm đảo chiều, để không bị thiếu đặc tính của máy tại các điểm này.</p> <p>Nếu đường kính của quỹ đạo tròn không bằng khoảng 2/3 trục ngắn nhất hoặc nếu các hành trình của hai trục chênh nhau nhiều hơn 50 %, cần thực hiện nhiều hơn một phép kiểm cho mỗi mặt phẳng tại các vị trí khác nhau của quỹ đạo tròn để kiểm tra ít nhất 2/3 hành trình của các trục.</p> <p>Phép kiểm này có thể bị ảnh hưởng bởi các sai lệch sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ thẳng của các chuyển động tịnh tiến [các phép kiểm G1 a), G3 a) trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998); các phép kiểm G1 b), G2 b) trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)];</li> <li>- Các sai lệch góc của các chuyển động tịnh tiến [các phép kiểm G4, G6 trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998); các phép kiểm G4, G5 trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)];</li> <li>- Độ vuông góc giữa các chuyển động tịnh tiến [phép kiểm G7 trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998); phép kiểm G9 trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)];</li> <li>- Định vị của các trục tịnh tiến (TCVN 10170-4 (ISO 10791-4));</li> <li>- Nội suy tuyến tính và nội suy tròn [các phép kiểm K3 a), b), c) cho các máy thẳng đứng; và các phép kiểm K3 e), f) cho các máy nằm ngang trong TCVN 10170-6:2014 (ISO 10791-6:1998); phép kiểm G4 trong TCVN 10170-6:2014 (ISO 10791-6:1998)].</li> </ul> <p>CHÚ THÍCH: Do có sự tương ứng tốt giữa các đường tròn được gia công với các đại lượng đo độ tròn, đường tròn được gia công bằng nội suy tròn của mẫu kiểm như được định nghĩa trong TCVN 10170-7 (ISO 10791-7) sẽ thể hiện các sai lệch tương tự như các đại lượng đo độ tròn của phép kiểm này.</p>	



<b>Đối tượng</b>	<b>C2</b>
Kiểm sai lệch hướng kính, F, hoặc sai lệch độ tròn, G, theo TCVN 7011-4 (ISO 230-4) trong mặt phẳng YZ trên góc ít nhất là 190° cho tạo công tua theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ.	
<b>Điều kiện đo</b>  Đường kính của quỹ đạo danh nghĩa Lượng chạy dao Vị trí của dụng cụ đo - tâm đường tròn (X/Y/Z) - bù cho chuẩn dụng cụ cắt (X/Y/Z) - bù cho chuẩn chi tiết gia công (X/Y/Z) Nhiệt độ - nhiệt độ môi trường kiểm - nhiệt độ dụng cụ đo - nhiệt độ máy Phương pháp thu nhận dữ liệu - điểm bắt đầu - số lượng các điểm đo - xử lý làm trơn dữ liệu Bù được sử dụng Các vị trí của trục không kiểm	<b>Sai lệch đo được</b>  Góc trên đó phép kiểm được thực hiện =  $F_{YZ,min} =$ $F_{YZ,max} =$ $F_{ZY,min} =$ $F_{ZY,max} =$  Hoặc  $G_{YZ} =$ $G_{ZY} =$
<b>Dụng cụ đo</b> Theo 6.6.3 của TCVN 7011-1:2007 (ISO 230-1:1996), đó là đầu dò một chiều quay, hoặc mẫu chuẩn tròn và đầu dò hai chiều, hoặc thanh kiểm lắp bi ống lồng.	
<b>Quan sát</b> Các điều kiện đo sau đây được khuyến nghị trừ khi có thỏa thuận khác giữa nhà cung cấp/nhà sản xuất với người sử dụng: Chọn một đường kính tương ứng với khoảng 2/3 trục ngắn hơn; Chọn lượng chạy dao bất kỳ lớn nhất bằng 1/3 lượng chạy dao lớn nhất. Vị trí đo: các trục ở vị trí giữa hành trình làm việc của chúng, không kể khu vực mà bàn máy di chuyển cho các mục đích thay dụng cụ cắt/palét. Bắt đầu chuyển động tròn ở một trong các cung phần tư, tốt nhất là không tại một trong bốn điểm đảo chiều, để không bị thiếu đặc tính của máy tại các điểm này. Nếu đường kính của quỹ đạo tròn không bằng khoảng 2/3 trục ngắn nhất hoặc nếu các hành trình của hai trục chênh nhau nhiều hơn 50 %, cần thực hiện nhiều hơn một phép kiểm cho mỗi mặt phẳng tại các vị trí khác nhau của quỹ đạo tròn để kiểm tra ít nhất 2/3 hành trình của các trục. Phép kiểm này có thể bị ảnh hưởng bởi các sai lệch sau: - Độ thẳng của các chuyển động tịnh tiến [các phép kiểm G2 a), G3 b) trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998) và trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)]; - Các sai lệch góc của các chuyển động tịnh tiến [các phép kiểm G5, G6 trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998) và trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)]; - Độ vuông góc giữa các chuyển động tịnh tiến [phép kiểm G8 trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998) và trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)]; - Định vị của các trục tịnh tiến (TCVN 10170-4 (ISO 10791-4)); - Nội suy tuyến tính [phép kiểm K3 d) trong TCVN 10170-6:2014 (ISO 10791-6:1998)]. CHÚ THÍCH: Do có sự tương ứng tốt giữa các đường tròn được gia công với các đại lượng đo độ tròn, đường tròn được gia công bằng nội suy tròn của mẫu kiểm như được định nghĩa trong TCVN 10170-7 (ISO 10791-7) sẽ thể hiện các sai lệch tương tự như các đại lượng đo độ tròn của phép kiểm này.	

<b>Đối tượng</b>	<b>C3</b>
<p>Kiểm sai lệch hướng kính, F, hoặc sai lệch độ tròn, G, theo TCVN 7011-4 (ISO 230-4) trong mặt phẳng ZX trên góc ít nhất là 190° cho tạo công tua theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ.</p>	
<p><b>Điều kiện đo</b></p> <p>Đường kính của quỹ đạo danh nghĩa          Lượng chạy dao          Vị trí của dụng cụ đo          - tâm đường tròn (X/Y/Z)          - bù cho chuẩn dụng cụ cắt (X/Y/Z)          - bù cho chuẩn chi tiết gia công (X/Y/Z)          Nhiệt độ          - nhiệt độ môi trường kiểm          - nhiệt độ dụng cụ đo          - nhiệt độ máy          Phương pháp thu nhận dữ liệu          - điểm bắt đầu          - số lượng các điểm đo          - xử lý làm trơn dữ liệu          Bù được sử dụng          Các vị trí của trục không kiểm</p>	<p><b>Sai lệch đo được</b></p> <p>Góc trên đó phép kiểm được thực hiện =</p> <p><math>F_{ZX,min} =</math>  <math>F_{ZX,max} =</math>  <math>F_{XZ,min} =</math>  <math>F_{XZ,max} =</math></p> <p>Hoặc</p> <p><math>G_{ZX} =</math>  <math>G_{XZ} =</math></p>
<p><b>Dụng cụ đo</b></p> <p>Theo 6.6.3 của TCVN 7011-1:2007 (ISO 230-1:1996), đó là đầu dò một chiều quay, hoặc mẫu chuẩn tròn và đầu dò hai chiều, hoặc thanh kiểm lắp bi ống lồng.</p>	
<p><b>Quan sát</b></p> <p>Các điều kiện đo sau đây được khuyến nghị trừ khi có thỏa thuận khác giữa nhà cung cấp/nhà sản xuất với người sử dụng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chọn một đường kính tương ứng với khoảng 2/3 trục ngắn hơn;</li> <li>Chọn lượng chạy dao bất kỳ lớn nhất bằng 1/3 lượng chạy dao lớn nhất.</li> </ul> <p>Vị trí đo: các trục ở vị trí giữa hành trình làm việc của chúng, không kể khu vực mà bàn máy di chuyển cho các mục đích thay dụng cụ cắt/palét.</p> <p>Bắt đầu chuyển động tròn trong một trong các cung phần tư, tốt nhất là không tại một trong bốn điểm đảo chiều, để không bị thiếu đặc tính của máy tại các điểm này.</p> <p>Nếu đường kính của quỹ đạo tròn không bằng khoảng 2/3 trục ngắn nhất hoặc nếu các hành trình của hai trục chênh nhau nhiều hơn 50 %, cần thực hiện nhiều hơn một phép kiểm cho mỗi mặt phẳng tại các vị trí khác nhau của quỹ đạo tròn để kiểm tra ít nhất 2/3 hành trình của các trục.</p> <p>Phép kiểm này có thể bị ảnh hưởng bởi các sai lệch sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ thẳng của các chuyển động tịnh tiến [các phép kiểm G1 b), G2 b) trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998); các phép kiểm G1 a), G3 a) trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)];</li> <li>- Các sai lệch góc của các chuyển động tịnh tiến [các phép kiểm G4, G5 trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998); các phép kiểm G4, G6 trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)];</li> <li>- Độ vuông góc giữa các chuyển động tịnh tiến [phép kiểm G9 trong TCVN 10170-1:2013 (ISO 10791-1:1998); phép kiểm G7 trong TCVN 10170-3:2013 (ISO 10791-3:1998)];</li> <li>- Định vị của các trục tịnh tiến (TCVN 10170-4 (ISO 10791-4));</li> <li>- Nội suy tuyến tính [các phép kiểm K3 e), f) cho các máy thẳng đứng; và các phép kiểm K3 a), b), c) cho các máy ngang trong TCVN 10170-6:2014 (ISO 10791-6:1998)].</li> </ul> <p>CHÚ THÍCH: Do có sự tương ứng tốt giữa các đường tròn được gia công với các đại lượng đo độ tròn, đường tròn được gia công bằng nội suy tròn của mẫu kiểm như được định nghĩa trong TCVN 10170-7 (ISO 10791-7) sẽ thể hiện các sai lệch tương tự như các đại lượng đo độ tròn của phép kiểm này.</p>	

## Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 7011-2:2007 (ISO 230-2:1997) *Qui tắc kiểm máy công cụ - Phần 2: Xác định độ chính xác và khả năng lặp lại định vị của trục điều khiển số;*
- [2] ISO 841:2001 *Industrial automation systems and integration - Numerical control of machines - Coordinate system and motion nomenclature (Các hệ thống và tổ hợp tự động công nghiệp – Máy điều khiển số - Hệ thống tọa độ và danh mục chuyển động).*
-