



■ Método de avaliação de Desempenho de Máquinas de Medir por Coordenadas

O método de avaliação de desempenho de Máquinas de Medição por Coordenadas, o JIS, foi revisado em 2003. Os padrões para medição de varredura e tabelas rotativas foram adicionados aos itens de teste convencionais. O conceito de "incerteza" foi incorporado, e os quatro itens da Tabela 1 foram padronizados.

Tabela 1 JIS B 7440 (2003)

	Item	Norma JIS No.	Ano de emissão
1	Termos	JIS B 7440-1 (2003)	2003/4
2	Medição Dimensional	JIS B 7440-2 (2003)	2003/4
3	MMC equipada com mesa giratória	JIS B 7440-3 (2003)	2003/4
4	Medição por escaneamento	JIS B 7440-4 (2003)	2003/4

■ Erro máximo permitido de indicação MPE^E [JIS B 7440-2 (2003)]

O procedimento de teste sob esta norma é que uma máquina de medição por coordenadas (CMM) está pronta para desempenhar uma série de medições sobre cinco diferentes comprimentos de prova em cada uma de sete direções, como mostrado na Figura 1, para produzir um conjunto de 35 medições. Esta sequência se repete duas vezes mais para produzir 105 medições no total. Se estes resultados, incluindo a incerteza de medição estimada, são iguais ou menores que os valores especificados pelo fabricante, fica provado que o desempenho da MMC cumpre com sua especificação.

A norma permite que até cinco medições excedam o valor especificado (não se permitem dois resultados NÃO PASSA entre as três vezes medidas na mesma posição). Se este for o caso, se realizam 10 medições adicionais para a posição relevante. Se todos os 10 resultados, incluindo a incerteza estimada, estiverem dentro do valor especificado assume-se que a MMC passa na prova. As incertezas a serem consideradas na determinação do erro máximo permissível de medição são aquelas relacionadas aos métodos de calibração e alinhamento usados como padrões materializados de comprimento particulares envolvidos na prova (os valores obtidos somando uma incerteza expandida combinando as duas incertezas anteriores a todos os resultados de prova deve ser menor que o valor especificado). O resultado da prova pode-se expressar em quaisquer das seguintes três formas (unidade µm):

$$MPE^E = A + L/K \leq B$$

$$MPE^E = A + L/K$$

$$MPE^E = B$$

A: Constante (µm) especificada pelo fabricante

K: Constante sem dimensões especificada pelo fabricante

L: Comprimento medido (mm)

B: Valor limite superior (µm) especificado pelo fabricante

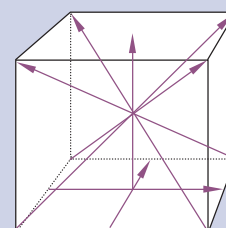


Figura 1 - Direções típicas de medição dentro do volume de medição da MMC

■ Erro máximo permitido de apalamento MPE^P [JIS B 7440-2 (2003)]

O procedimento de teste sob esta norma é que um palpador se usa para medir pontos definidos sobre uma esfera padrão (25 pontos como mostrado na Figura 2) e o resultado usado para calcular a posição do centro da esfera mediante o método de mínimos quadrados. Assim a distância R desde o centro da esfera a cada um dos 25 pontos se calcula e a diferença em raios R_{max} - R_{min} é calculada. Uma incerteza expandida que combina a incerteza da forma da ponta do apalpador e a da esfera padrão de prova soma-se à diferença dos raios. Se este valor final calculado for igual ou menor que o valor especificado, o apalpador passou a prova.

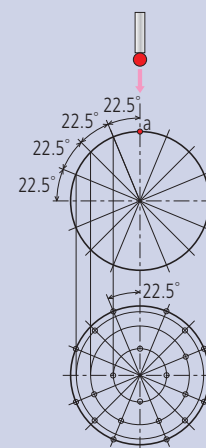


Figura 2 - Pontos sobre a esfera padrão para verificar o erro máximo de apalamento permissível

■ Erro máximo permitido por escaneamento MPE^{THP} [JIS B 7440-4 (2003)]

Esta é a normalização de exatidão para uma MMC que está equipada com um palpador de escaneamento. O erro de escaneamento foi normalizado pela primeira vez em JIS B 7440-4 (2003). O procedimento de teste sob esta norma consiste em realizar uma medição mediante escaneamento de 4 planos sobre a esfera padrão e então, para o centro da esfera de mínimos quadrados calculado usando todos os pontos medidos, calcular o intervalo (dimensão "A" na Figura 3) no qual existem todos os pontos medidos. Com base no centro da esfera de mínimos quadrados calculado antes, calcular a distância entre o raio calibrado da esfera padrão e o máximo ou mínimo ponto da medição e tomar a distância maior (dimensão "B" na Figura 3). Somar a incerteza expandida que combina a incerteza da forma da ponta do apalpador e a incerteza da forma da esfera padrão para cada dimensão A e B. Se ambos os valores calculados forem menores que os valores especificados, passa esta prova de apalamento por escaneamento.

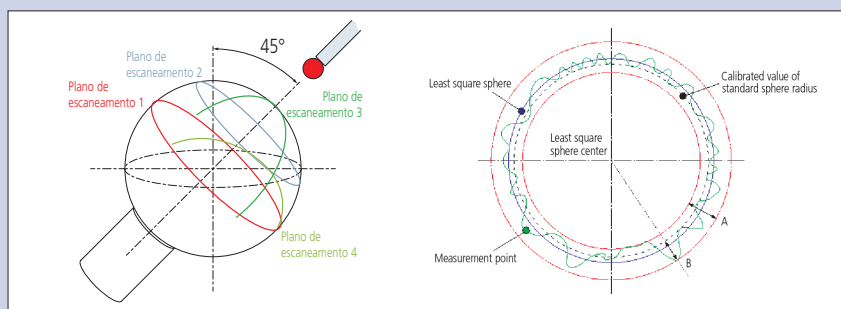


Figura 3 - Planos de medição para o máximo erro permissível de apalamento por escaneamento e seu conceito da avaliação

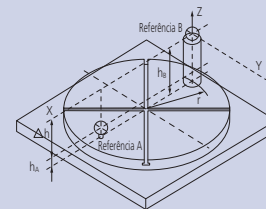


Figura 4 - Avaliação de uma MMC com mesa giratória

■ **Erro Máximo Permitido por Rotação do Eixo na Direção Radial MPE^{FR} ,
Erro Máximo Permitido por Rotação do Eixo na Direção Tangencial MPE^{FT} , e
Erro Máximo Permitido por Rotação do Eixo na Direção Axial MPE^{FA} [JIS B 7440-3 (2003)]**

O procedimento de teste sob esta norma é colocar duas esferas padrão sobre a mesa giratória como mostrado na Figura 4. Rotacionar a mesa giratória a um total de 15 posições incluindo 0° , 7 posições na direção positiva (+) e 7 posições na direção menos (-) e medir as coordenadas do centro das duas esferas em cada posição. A seguir soma a incerteza da forma da esfera padrão a cada variação (intervalo) de elementos na direção radial, conectando elementos de direção e elementos na direção do eixo rotacional das coordenadas dos centros das duas esferas padrão. Se estes valores calculados forem menores que os valores especificados, passa na avaliação da prova.