Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
26

Tolerância geométrica de orientação

Um problema

Vimos a maneira de verificar a forma de apenas um elemento, como planeza, circularidade, retilineidade. O problema desta aula é verificar a posição de dois ou mais elementos na mesma peça.

Tolerância de posição

A tolerância de posição estuda a relação entre dois ou mais elementos. Essa tolerância estabelece o valor permissível de variação de um elemento da peça em relação à sua posição teórica, estabelecida no desenho do produto.

No estudo das diferenças de posição será suposto que as diferenças de forma dos elementos associados são desprezíveis em relação à suas diferenças de posição. Se isso não acontecer, será necessária uma separação entre o tipo de medição, para que se faça a detecção de um ou outro desvio. As diferenças de posição, de acordo com a norma ISO R-1101, são classificadas em orientação para dois elementos associados e posição dos elementos associados.

As tolerâncias de posição por orientação estão resumidas na tabela abaixo:

Tolerância de posição	Orientação para elementos associados	Paralelismo	//
		Perpendicularidade	⊥
		Inclinação	∠

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

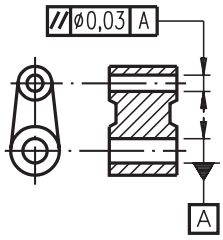
Orientação para dois elementos associados

Paralelismo

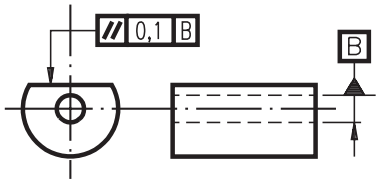
Símbolo: //

Paralelismo é a condição de uma linha ou superfície ser equidistante em todos os seus pontos de um eixo ou plano de referência.

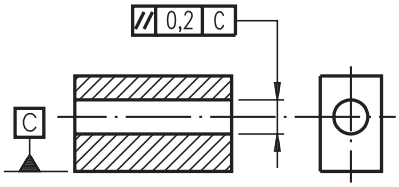
Especificação do desenhoInterpretação



O eixo superior deve estar compreendido em uma zona cilíndrica de 0,03 mm de diâmetro, paralelo ao eixo inferior "A", se o valor da tolerância for precedido pelo símbolo Æ.

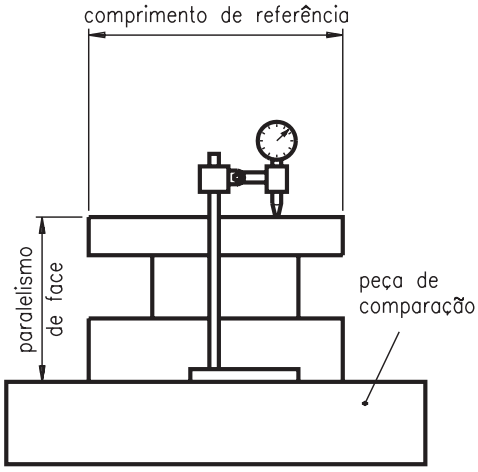


A superfície superior deve estar compreendida entre dois planos distantes 0,1 mm e paralelos ao eixo do furo de referência "B".



O eixo do furo deve estar compreendido entre dois planos distantes 0,2 mm e paralelos ao plano de referência "C".

O paralelismo é sempre relacionado a um comprimento de referência. Na figura abaixo, está esquematizada a forma correta para se medir o paralelismo das faces. Supõe-se, para rigor da medição, que a superfície tomada como referência seja suficientemente plana.



P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

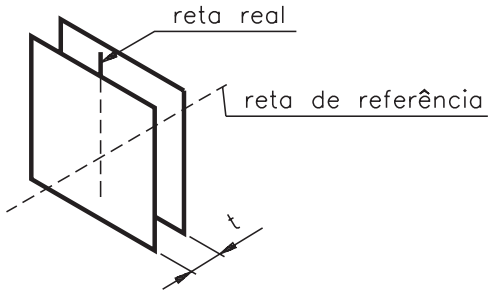
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Perpendicularidade

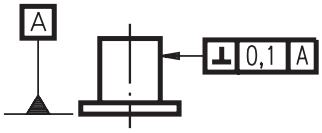
Símbolo: ⊥

É a condição pela qual o elemento deve estar dentro do desvio angular, tomado como referência o ângulo reto entre uma superfície, ou uma reta, e tendo como elemento de referência uma superfície ou uma reta, respectivamente. Assim, podem-se considerar os seguintes casos de perpendicularidade:

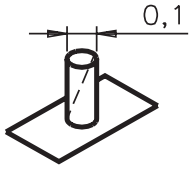
Tolerância de perpendicularidade entre duas retas – O campo de tolerância é limitado por dois planos paralelos, distantes no valor especificado "t", e perpendiculares à reta de referência.

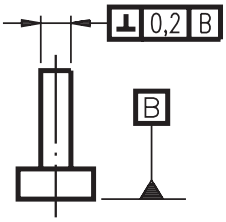


Especificação do desenhoInterpretação

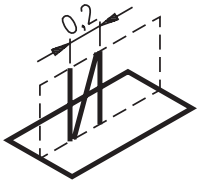


O eixo do cilindro deve estar compreendido em um campo cilíndrico de 0,1 mm de diâmetro, perpendicular à superfície de referência "A".





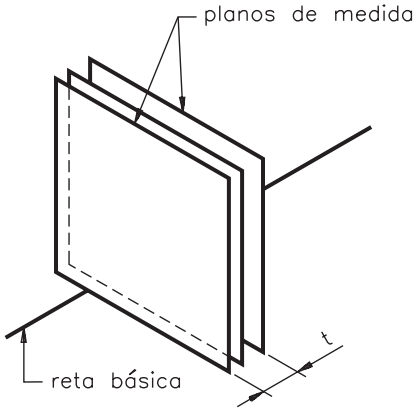
O eixo do cilindro deve estar compreendido entre duas retas paralelas, distantes 0,2 mm e perpendiculares à superfície de referência "B". A direção do plano das retas paralelas é a indicada abaixo.



P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

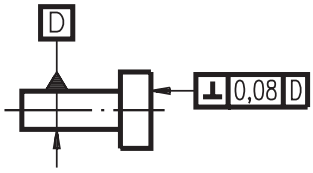
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Tolerância de perpendicularidade entre um plano e uma reta – O campo de tolerância é limitado por dois planos paralelos, distantes no valor especificado e perpendiculares à reta de referência.

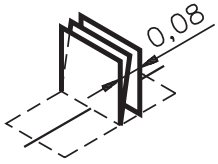


Tolerância de perpendicularidade entre uma superfície e uma reta.

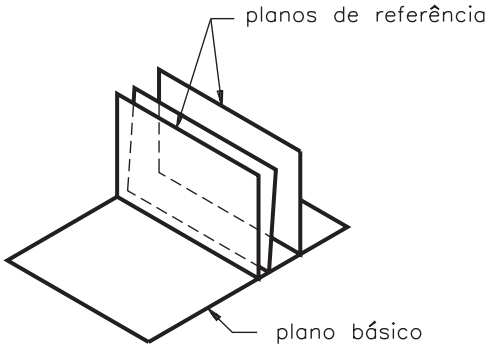
Especificação do desenhoInterpretação



A face à direita da peça deve estar compreendida entre dois planos paralelos distantes 0,08 mm e perpendiculares ao eixo "D".



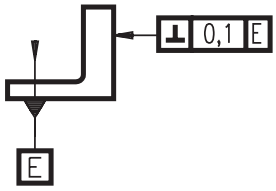
Tolerância de perpendicularidade entre dois planos – A tolerância de perpendicularidade entre uma superfície e um plano tomado como referência é determinada por dois planos paralelos, distanciados da tolerância especificada e respectivamente perpendiculares ao plano referencial.



P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

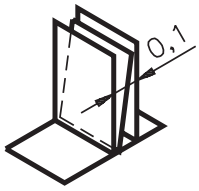
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Especificação do desenho



Interpretação

A face à direita da peça deve estar compreendida entre dois planos paralelos e distantes 0,1 mm, perpendiculares à superfície de referência "E".

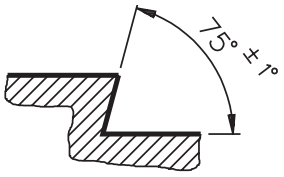


Inclinação

Símbolo: ∠

Existem dois métodos para especificar tolerância angular:

1. Pela variação angular, especificando o ângulo máximo e o ângulo mínimo.

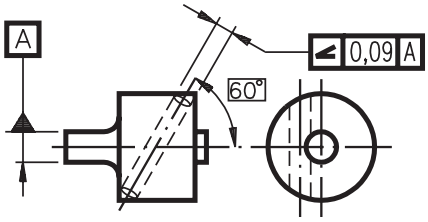


A indicação 75º ± 1º significa que entre as duas superfícies, em nenhuma medição angular, deve-se achar um ângulo menor que 74º ou maior que 76º.

2. Pela indicação de tolerância de orientação, especificando o elemento que será medido e sua referência.

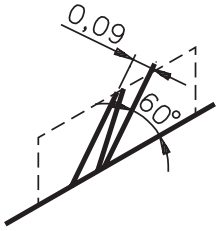
Tolerância de inclinação de uma linha em relação a uma reta de referência – O campo de tolerância é limitado por duas retas paralelas, cuja distância é a tolerância, e inclinadas em relação à reta de referência do ângulo especificado.

Especificação do desenho



Interpretação

O eixo do furo deve estar compreendido entre duas retas paralelas com distância de 0,09 mm e inclinação de 60º em relação ao eixo de referência "A".

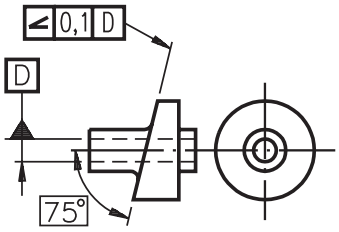


P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

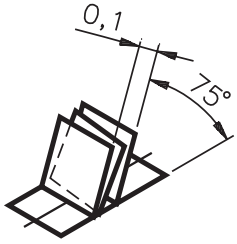
Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Tolerância de inclinação de uma superfície em relação a uma reta de base – O campo de tolerância é limitado por dois planos paralelos, de distância igual ao valor da tolerância, e inclinados do ângulo especificado em relação à reta de referência.

Especificação do desenhoInterpretação

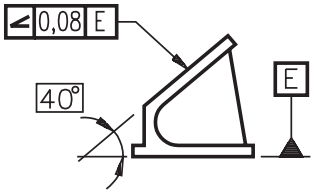


O plano inclinado deve estar compreendido entre dois planos distantes 0,1 mm e inclinados 75º em relação ao eixo de referência "D".

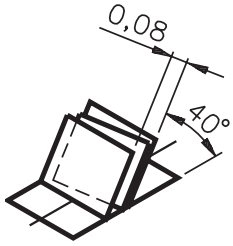


Tolerância de inclinação de uma superfície em relação a um plano de referência – O campo de tolerância é limitado por dois planos paralelos, cuja distância é o valor da tolerância, e inclinados em relação à superfície de referência do ângulo especificado.

Especificação do desenhoInterpretação



O plano inclinado deve estar entre dois planos paralelos, com distância de 0,08 mm e inclinados 40º em relação à superfície de referência "E".



Teste sua aprendizagem. Faça os exercícios a seguir e confira suas respostas com as do gabarito.

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Marque com X a resposta correta.

Exercício 1

O estudo da relação entre dois ou mais elementos é feito por meio da tolerância de:

a) ( ) tamanho;
b) ( ) forma;
c) ( ) posição;
d) ( ) direção.

Exercício 2

Paralelismo, perpendicularidade e inclinação relacionam-se com tolerância de posição por:

a) ( ) forma;
b) ( ) tamanho;
c) ( ) orientação;
d) ( ) direção.

Exercício 3

O símbolo de inclinação é:

a) ( ) ⌯

b) ( ) ∠

c) ( ) ⊥

d) ( ) //

Exercício 4

O símbolo de paralelismo é:

a) ( ) //

b) ( ) ◎

c) ( ) ∠

d) ( ) ⊥