Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
13

Calibrador

Um problema

Seguindo as diretrizes da empresa para implantar um programa de qualidade e produtividade, um dos funcionários alertou o supervisor sobre a perda de tempo em medir um grande lote de peças semelhantes com paquímetro e micrômetro (medição direta).

Diante dessa situação, o supervisor sentiu a necessidade de treinar e conscientizar seu pessoal sobre as vantagens da medição indireta, utilizando-se calibradores. Vamos acompanhar as explicações.

Medição indireta

A medida **indireta** por comparação consiste em confrontar a peça que se quer medir com aquela de padrão ou dimensão aproximada. Assim, um eixo pode ser medido indiretamente, utilizando-se um calibrador para eixos, e o furo de uma peça pode ser comparado com um calibrador tampão.

Calibradores

Calibradores são instrumentos que estabelecem os limites máximo e mínimo das dimensões que desejamos comparar. Podem ter formatos especiais, dependendo das aplicações, como, por exemplo, as medidas de roscas, furos e eixos.

Geralmente fabricados de aço-carbono e com as faces de contato temperadas e retificadas, os calibradores são empregados nos trabalhos de produção em série de peças intercambiáveis, isto é, peças que podem ser trocadas entre si, por constituírem conjuntos praticamente idênticos.

Quando isso acontece, as peças estão dentro dos limites de tolerância, isto é, entre o limite máximo e o limite mínimo, quer dizer: passa/não-passa.

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

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

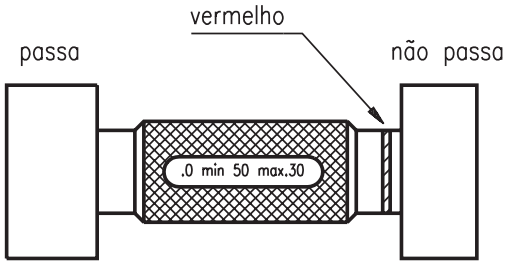
Tipos de calibrador

Calibrador tampão (para furos)

O funcionamento do calibrador tampão é bem simples: o furo que será medido deve permitir a entrada da extremidade mais longa do tampão (lado passa), mas não da outra extremidade (lado não-passa).

Por exemplo, no calibrador tampão 50H7, a extremidade cilíndrica da esquerda (50 mm + 0,000 mm, ou seja, 50 mm) deve passar pelo furo. O diâmetro da direita (50 mm + 0,030 mm) não deve passar pelo furo.

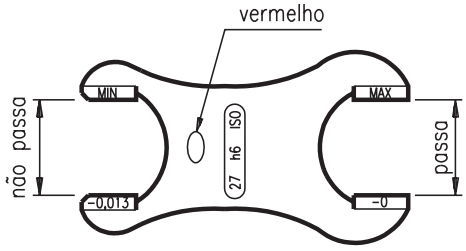
O lado não-passa tem uma marca vermelha. Esse tipo de calibrador é normalmente utilizado em furos e ranhuras de até 100 mm.



calibrador tampão de tolerância (passa/não-passa) 50 H7 ISO

Calibrador de boca

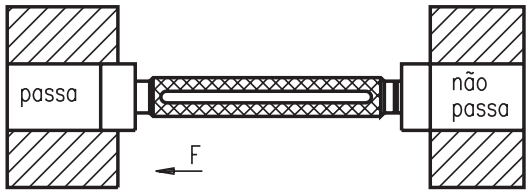
Esse calibrador tem duas bocas para controle: uma passa, com a medida máxima, e a outra não-passa, com a medida mínima.



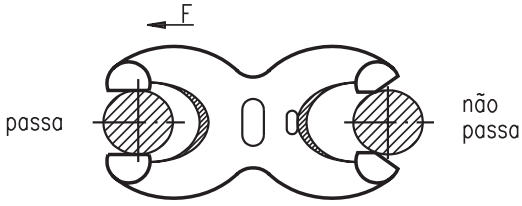
calibrador de boca 27 h6 ISO

O lado não-passa tem chanfros e uma marca vermelha. É normalmente utilizado para eixos e materiais planos de até 100 mm.

O calibrador deve entrar no furo ou passar sobre o eixo por seu próprio peso, sem pressão.



força de medição F = peso do próprio calibrador



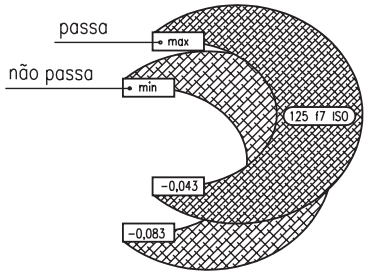
P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Calibrador de boca separada

Para dimensões muito grandes, são utilizados dois calibradores de bocas separadas: um passa e o outro não-passa.

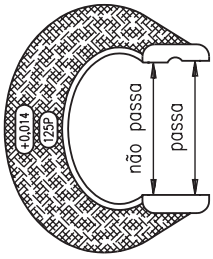
Os calibradores de bocas separadas são usados para dimensões compreendidas entre 100 mm e 500 mm.



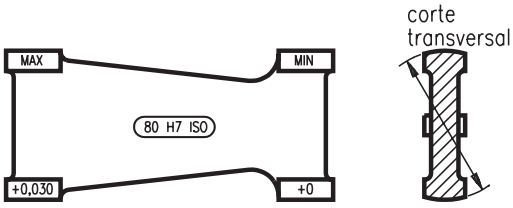
Calibrador de boca escalonada

Para verificações com maior rapidez, foram projetados calibradores de bocas escalonadas ou de bocas progressivas.

O eixo deve passar no diâmetro máximo (Dmáx.) e não passar no diâmetro mínimo (Dmín.). Sua utilização compreende dimensões de até 500 mm.

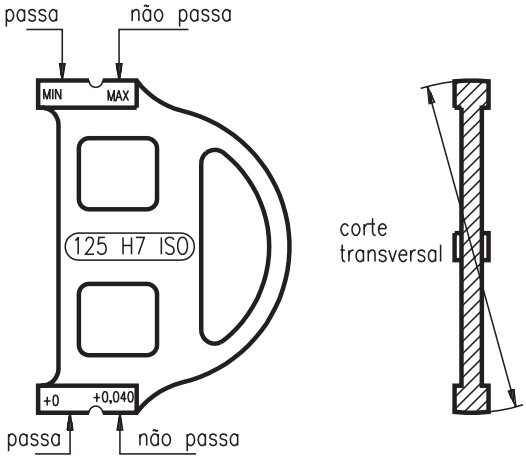


Calibrador chato



Para dimensões internas, na faixa de 80 a 260 mm, tendo em vista a redução de seu peso, usa-se o calibrador chato ou calibrador de contato parcial.

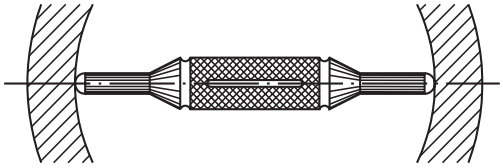
Para dimensões internas entre 100 e 260 mm, usa-se o calibrador escalonado representado ao lado.



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

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Para dimensões acima de 260 mm, usa-se o calibrador tipo vareta, que são hastes metálicas com as pontas em forma de calota esférica.

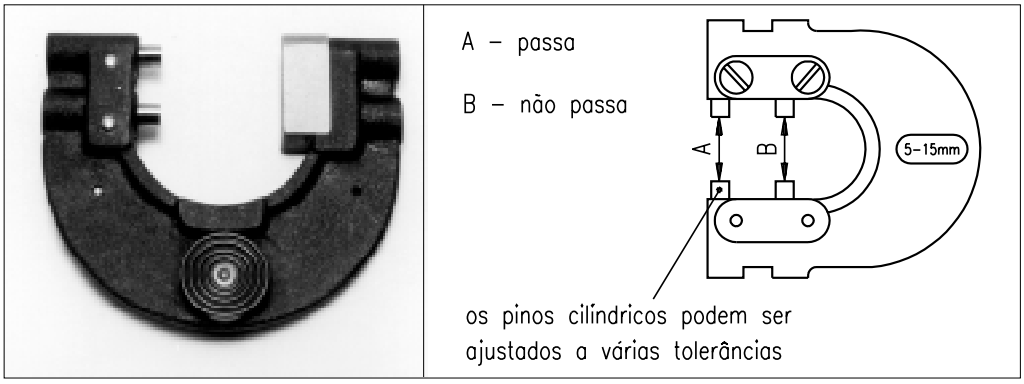


Calibrador de bocas ajustável

O calibrador de boca ajustável resolve o problema das indústrias médias e pequenas pela redução do investimento inicial na compra desses equipamentos.

O calibrador ajustável para eixo tem dois ou quatro parafusos de fixação e pinos de aço temperado e retificado. É confeccionado de ferro fundido, em forma de ferradura.

A dimensão máxima pode ser ajustada entre os dois pinos anteriores, enquanto a dimensão mínima é ajustada entre os dois pinos posteriores.

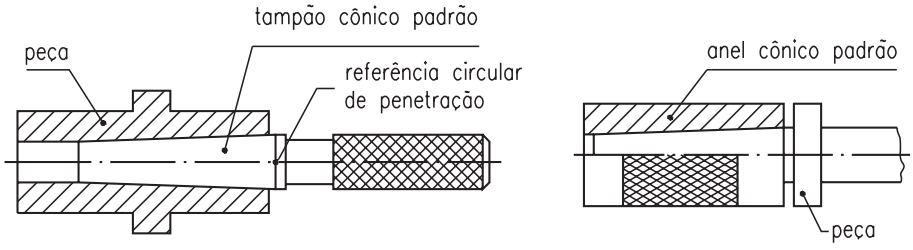


Esse calibrador normalmente é ajustado com auxílio de blocos-padrão.

Calibrador tampão e anéis cônicos

As duas peças de um conjunto cônico podem ser verificadas por meio de um calibrador tampão cônico e de um anel cônico.

Para a verificação simples do cone, tenta-se uma movimentação transversal do padrão. Quando o cone é exato, o movimento é nulo. Em seguida, procede-se à verificação por atrito, depois de ter estendido sobre a superfície do cone padrão uma camada muito fina de corante, que deixará traços nas partes em contato. Por fim, verifica-se o diâmetro pela posição de penetração do calibrador. Esse método é muito sensível na calibração de pequenas inclinações.



verificação de uma extremidade de árvore

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

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Calibrador cônico morse

O calibrador cônico morse possibilita ajustes com aperto enérgico entre peças que serão montadas ou desmontadas com freqüência.

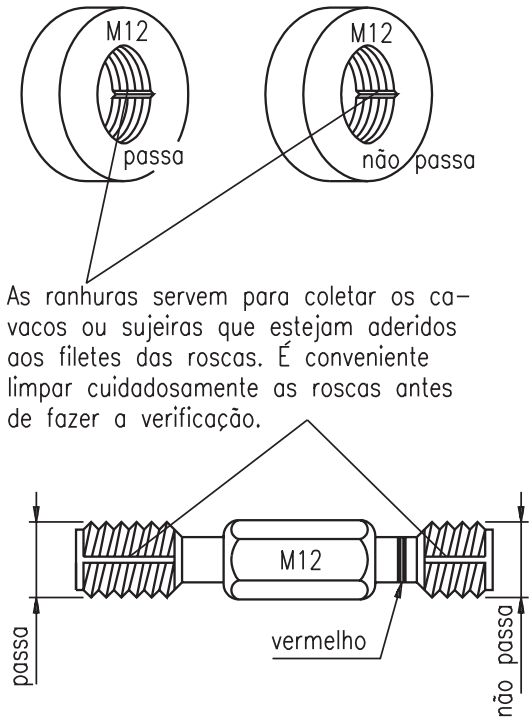
Sua conicidade é padronizada, podendo ser macho ou fêmea.

Calibrador de rosca

Um processo usual e rápido de verificar roscas consiste no uso dos calibradores de rosca. São peças de aço, temperadas e retificadas, obedecendo a dimensões e condições de execução para cada tipo de rosca. O calibrador de rosca da figura a seguir é um tipo usual de calibrador de anel, composto por dois anéis, sendo que um lado passa e o outro não passa, para a verificação da rosca externa.

O outro calibrador da figura é o modelo comum do tampão de rosca, servindo a verificação de rosca interna.

A extremidade de rosca mais longa do calibrador tampão verifica o limite mínimo: ela deve penetrar suavemente, sem ser forçada, na rosca interna da peça que está sendo verificada. Diz-se lado passa. A extremidade de rosca mais curta, não-passa, verifica o limite máximo.



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

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Calibrador regulável de rosca

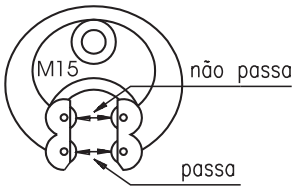
O calibrador de boca de roletes é geralmente de boca progressiva, o que torna a operação muito rápida, não só porque é desnecessário virar o calibrador, como porque o calibrador não se aparafusa à peça.

O calibrador em forma de ferradura pode ter quatro roletes cilíndricos ou quatro segmentos de cilindro.

Os roletes cilíndricos podem ter roscas ou sulcos circulares, cujo perfil e passo são iguais aos do parafuso que se vai verificar.

As vantagens sobre o calibrador de anéis são: verificação mais rápida; desgaste menor, pois os roletes giram; regulagem exata; uso de um só calibrador para vários diâmetros.

São ajustados às dimensões máxima e mínima do diâmetro médio dos flancos.



Conservação

- Evitar choques e quedas.
- Limpar e passar um pouco de óleo fino, após o uso.
- Guardar em estojo e em local apropriado.

Teste sua aprendizagem, fazendo os exercícios a seguir. 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

Medição indireta é feita com:

a) ( ) paquímetro;
b) ( ) micrômetro;
c) ( ) calibradores;
d) ( ) escala.

Exercício 2

As dimensões de furo cilíndrico estará dentro das tolerâncias quando o calibrador tampão (passa/não-passa):

a) ()passar o diâmetro menor e não passar o diâmetro maior;
b) ()não passar o diâmetro menor;
c) ()não passar os dois diâmetros;
d) ()passar os dois diâmetros.

Exercício 3

As dimensões de um eixo estará dentro das tolerâncias quando o calibrador de bocas (passa/não-passa):

a) ()passar na boca menor e não passar na boca maior;
b) ()passar na boca maior e não passar a boca menor;
c) ()passar na boca maior e na boca menor;
d) ()não passar a boca menor e na boca maior.

Exercício 4

Para comparar o diâmetro interno de um furo cilíndrico e o diâmetro médio de uma rosca externa, usam-se os calibradores:

a) ()de boca ajustável e regulável;
b) ()tampão e regulável;
c) ()de boca escalonada e chata;
d) ()tampão e chato.

Exercício 5

Para comparar dimensões internas acima de 260 mm, usa-se:

a) ()calibrador tampão;
b) ()calibrador chato;
c) ()calibrador cônico morse;
d) ()calibrador de varetas.