

PRINCÍPIOS DE METROLOGIA INDUSTRIAL/SISTEMAS E MÉTODOS DE CONTROLE DE PROCESSOS
LISTA DE EXERCÍCIOS
SISTEMA DE TOLERÂNCIAS E AJUSTES E MONTAGEM SELETIVA

1. Uma indústria deve produzir em série conjuntos com as características abaixo. Usando a NBR6158, apresente o ajuste indicando a dimensão nominal, letras correspondentes à posição do campo de tolerância e tolerâncias IT. Faça o diagrama completo de linha zero.
 - a. Dimensão nominal 25 mm. Folga mínima 10 μm e folga máxima 48 μm .
 - b. Dimensão nominal 60 mm. Interferência mínima 18 μm e interferência máxima 90 μm .
 - c. Dimensão nominal 44 mm. Folga mínima 20 μm e folga máxima 89 μm .
 - d. Dimensão nominal 24 mm. Interferência máxima 79 μm e interferência mínima 45 μm .

Respostas: a) 25 G7 g6; b) 60 H8 t6; c) 44 H8 f7; d) 24 G7 z6

2. Uma fábrica optou pelo sistema de montagem seletiva na fabricação de um par eixo-furo de diâmetro 60 mm. Sabe-se que para o bom funcionamento do par a folga entre eixo e furo deve estar entre 10 μm e 20 μm . **a)** Supondo que a capacidade da instalação industrial permite a fabricação com qualidade IT7, determinar os campos de tolerância de fabricação. Resposta: Fabricação: Furos 60 H7 e eixos 60 js7. **b)** Supondo que a capacidade da instalação industrial permite a fabricação com qualidade IT8, determinar os campos de tolerância de fabricação.

3. Válvulas direcionais, operadas hidráulicamente, são projetadas para vedar vias de passagem num circuito hidráulico, o qual, por sua vez, aciona servos ou embreagens. As válvulas precisam operar suavemente nos alojamentos, porém sem vazamentos. Um ajuste extremamente apertado e um alto grau de acabamento superficial são requeridos. Em testes de desempenho, para uma determinada válvula de diâmetro 19 mm, foi constatado que a folga entre o eixo e seu alojamento deve estar entre 0,004 e 0,012 mm. Esta folga exige, portanto, tolerância de $\pm 0,002$ mm para o diâmetro externo da válvula e diâmetro interno do alojamento. Entretanto, a capacidade¹ das máquinas, tanto para fabricação dos eixos quanto dos furos é de $\pm 0,006$ mm. O problema foi resolvido usando montagem seletiva. Adotando o sistema eixo-base, faça um diagrama completo de linha zero, indicando a letra correspondente ao afastamento do furo, caso seja possível encontrar na norma os afastamentos limites o mais próximos possível (dentro de 0,001 mm, para maior, porém a folga nunca pode resultar menor que 0,004 mm). Resposta: Fabricação: eixos 19 h6 e furos 19 J6

1 Capacidade. Refere-se um conjunto de características de uma máquina que resultam em certo desempenho.

4. Determinar as características dos ajustes com auxílio das tabelas da norma NBR6158. Indicar as tabelas utilizadas, os valores obtidos e apresentar o diagrama de linha zero completo (valores dos afastamentos, tolerâncias, ajustes, letras que indicam o campo de tolerância e IT).
 - a. 50 T7 u5 (resposta: $I_{\text{máx}} = -151 \mu\text{m}$ e $I_{\text{mín}} = -115 \mu\text{m}$)
 - b. 40 J7 u6 (resposta: $I_{\text{máx}} = -87 \mu\text{m}$ e $I_{\text{mín}} = -46 \mu\text{m}$)
 - c. 50 S7 js6 (resposta: $I_{\text{máx}} = -67 \mu\text{m}$ e $I_{\text{mín}} = -26 \mu\text{m}$)
 - d. 40 K8 n7 (resposta $I_{\text{máx}} = -69 \mu\text{m}$ e $I_{\text{mín}} = -5 \mu\text{m}$)
 - e. 60 V8 v8 (resposta $I_{\text{máx}} = -296 \mu\text{m}$ e $I_{\text{mín}} = -204 \mu\text{m}$)
 - f. 50 N8 f7 (resposta $I_{\text{máx}} = -17 \mu\text{m}$ e $F_{\text{máx}} = 47 \mu\text{m}$)

g. 10 Y7 v6 (requerido) (resposta $I_{\text{máx}} = -74 \mu\text{m}$ e $I_{\text{mín}} = -50 \mu\text{m}$)