

Fixação de Limites de Especificação sobre Componentes Discretos

1. Uma montagem em cadeia consiste em quatro componentes conforme exibido na Fig. 1. Sabe-se que os comprimentos de X_1 , X_2 , X_3 e X_4 são $X_1 \sim N(2,0; 0,0004)$, $X_2 \sim N(4,5; 0,0009)$, $X_3 \sim N(3,0; 0,0004)$ e $X_4 \sim N(2,5; 0,0001)$. Podemos admitir que os comprimentos dos componentes sejam independentes, porque são fabricados em máquinas diferentes. Todos os comprimentos são expressos em polegadas. As especificações do planejamento sobre o comprimento do sistema montado são $12,00 \pm 0,10$. Determine a fração de montagens conformes (montagens que se enquadram nesses limites de especificação).
2. Consideremos a montagem exibida na Fig. 2. Suponhamos que as especificações sobre esta montagem sejam $600 \pm 0,06$ in. Suponhamos que os componentes X_1 , X_2 e X_3 sejam independentes e distribuídos normalmente com médias $\mu_1 = 1,00$ in, $\mu_2 = 3,00$ in e $\mu_3 = 2,00$ in, respectivamente. Suponha que se queira que os limites de especificação fiquem dentro dos limites naturais de tolerância do processo para a montagem final, de modo que $C_p = 1,50$, aproximadamente, para a montagem final (isso implica que são toleráveis cerca de 7 ppm defeituosas). Como devem ser as especificações sobre os componentes individuais?
3. Deve-se montar um eixo em um mancal. O diâmetro interno do mancal (X_1) é uma variável aleatória normal com média $\mu_1 = 1,500$ in e desvio padrão $\sigma_1 = 0,0020$ in. O diâmetro externo do eixo (X_2) tem distribuição normal com média $\mu_2 = 1,4800$ in e desvio padrão $\sigma_1 = 0,0040$ in.
 - a. Quando as duas partes são montadas, ocorrerá interferência se o diâmetro do eixo for maior do que o diâmetro do mancal ($X_1 - X_2 < 0$). Qual a probabilidade de interferência?
 - b. Defina uma folga mínima (C), tal que $P\{\text{folga} < C\} = \alpha$. Dessa maneira, C se torna a tolerância natural para a montagem e pode ser comparada com a especificação do planejamento. Determine C se estabelecermos $\alpha = 0,0001$ (i.é, apenas 1 em 10.000 montagens ou 100 ppm terá folga inferior ou igual a C).
4. Forma-se uma montagem de duas peças adaptando-se um eixo em um mancal. Sabe-se que os diâmetros internos dos mancais são distribuídos normalmente com média 2,010 cm e desvio-padrão 0,002 cm, e que os diâmetros externos dos eixos têm distribuição normal com média 2,004 cm e desvio-padrão 0,001 cm.
 - a. Determine a distribuição da folga entre as peças se a montagem é aleatória.
 - b. Qual a probabilidade de a folga ser positiva?