

EES-01/2011 – Série 5

1- Obtenha a máxima ultrapassagem percentual (overshoot, sobressinal), o tempo de acomodação (2%) e o tempo de subida (10%-90%) da resposta a degrau dos sistemas representados pela seguintes funções de transferência:

a) $T(s) = \frac{36}{s^2 + 6s + 36}$

b) $T(s) = \frac{1600}{s^2 + 16s + 1600}$

c) $T(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 4}$

2) Obtenha os valores necessários de ζ e ω_n , a posição dos pólos em malha fechada e a equação característica do sistema, para que um sistema de 2ª ordem atenda os seguintes requisitos de desempenho.

a) Máxima ultrapassagem percentual de 20% e tempo de subida de 2 segundos.

b) Máxima ultrapassagem percentual de 10% e tempo de acomodação de 5 segundos.

c) Máxima ultrapassagem percentual de 5% e tempo de acomodação de 100 segundos.

d) Máxima ultrapassagem percentual de 25% e tempo de subida de 1 milissegundo.

3) Dados os controladores a seguir:

i) Obtenha a resposta a impulso e a resposta a degrau de cada controlador contínuo.

ii) Discretize cada controlador para $T = 0,1$ s; $T = 1$ s e $T = 10$ s, usando Tustin e usando Mapeamento de polos e zeros (faça com que os ganhos em baixa frequência sejam iguais).

iii) Obtenha a resposta a impulso e a resposta a degrau de cada um dos controladores discretizados.

a) $C(s) = \frac{10(s+1)}{s+10}$

b) $C(s) = \frac{(s+1)}{s+0,1}$

c) $C(s) = \frac{10(s+100)}{s+200}$

4) Dados os sistemas a seguir:

i) Obtenha a resposta a impulso e a resposta a degrau de cada sistema contínuo.

ii) Discretize cada sistema para $T = 0,1$ s; $T = 1$ s e $T = 10$ s.

iii) Obtenha a resposta a impulso e a resposta a degrau de cada sistema discretizado.

a) $G(s) = \frac{1}{s+10}$

b) $G(s) = \frac{s+30}{(s+1)(s+2)}$

c) $G(s) = \frac{10}{s(s+5)}$

5) Repita o exercício 4, mas realimentando o sistema (com realimentação unitária, $H(s) = 1$ e controle proporcional, $C(s) = K$) e escolhendo um ganho K que achar adequado.

6) Analise a estabilidade em malha fechada (com realimentação unitária, $H(s) = 1$ e controle proporcional, $C(s) = K$), usando o critério de Nyquist, de cada um dos seguintes sistemas:

a) $G(s) = \frac{s+30}{(s+1)(s-2)}$

b) $G(s) = \frac{(s+100)^2}{(s+1)(s+2)(s+3)}$

c) $G(s) = \frac{(s+10)}{s(s^2+1)}$

d) $G(s) = \frac{(s+10)^2}{s(s^2+1)(s-1)}$

7) Dada a seguinte representação de um sistema no espaço de estados. Calcule o vetor de ganhos para que os polos do sistema com $u = -kx$ estejam em $-1 - j$; $-1 + j$ e -10 .

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -3 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad C = [1 \quad 0 \quad 0] \quad D = [0]$$

8) Obtenha a posição dos polos do sistema do exercício anterior quando $k = [1 \quad 2 \quad 3]$