

EA721 – Princípios de Controle e Servomecanismos

1º Semestre de 2006 – 1ª Prova – Prof. Renato Lopes

RA:

Nome:

Ass.:

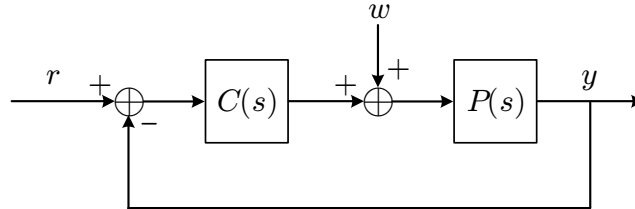


Figura 1: Sistema de controle com realimentação unitária e distúrbio de planta.

Questões

1. No sistema de controle da Figura 1, sejam:

$$C(s) = k_c, \quad P(s) = \frac{1}{2s + 1}, \quad w = 0.$$

Desejamos que o sistema em malha fechada atinja o regime permanente em menos de 1 segundo, onde assumimos que o sistema atinge o regime após 5 constantes de tempo. Quais valores de k_c satisfazem esta especificação?

2. No sistema de controle da Figura 1, sejam:

$$C(s) = k_c, \quad P(s) = \frac{s + 1}{s^2 + 4}, \quad w = 0.$$

Determine o erro em regime para uma entrada $r(t) = \sin(4t)$ e para uma entrada do tipo degrau unitário.

3. No sistema de controle da Figura 1, sejam:

$$C(s) = k_c, \quad P(s) = \frac{1}{s^3 + 4}, \quad r = 0.$$

Determine $k_c > 0$ para que a saída em regime devido a um distúrbio w do tipo degrau unitário seja igual a 0.001.

4. No sistema de controle da Figura 1, sejam:

$$C(s) = 0.9, \quad P(s) = \frac{R}{2s^2 + 3s + 1}, \quad w = 0.$$

O sinal de referência é do tipo degrau, e R é o valor de um resistor com resistência nominal de $10 \, \Omega$. Determine a sensibilidade da saída do sistema em regime em relação a R .

O fabricante do resistor garante que a resistência está numa faixa de 10% em torno do seu valor nominal. Usando a definição de sensibilidade e assumindo que a referência seja um degrau unitário, quais os valores máximo e mínimo que a saída em regime pode assumir?

5. No sistema de controle da Figura 1, sejam:

$$C(s) = 1, \quad G(s) = \frac{1}{(s+1)^3}, \quad w = 0.$$

Esboce o diagrama de Nyquist associado. O sistema em malha fechada é estável? Justifique. (Dica: considere o ponto em que o diagrama cruza o eixo real negativo. Lembre-se que $\sin(\pi/3) = \sqrt{3}/2$, e $\cos(\pi/3) = 1/2$.)

Agora eu introduzo um ganho k_c no sistema, de forma que

$$G(s) = \frac{k_c}{(s+1)^3}.$$

Para quais valores de k_c o sistema em malha fechada será estável? Justifique.