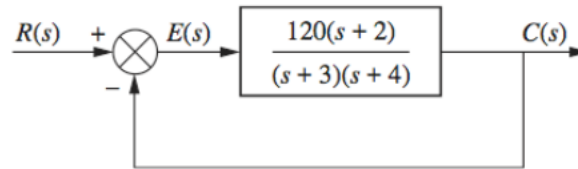


Sistemas de Controle: Lista de Exercícios 04

1. Determinar os erros em regime permanente do seguinte sistema:



Para os seguintes sinais de entrada:

- a. $r(t) = 5u(t)$
- b. $r(t) = 5tu(t)$
- c. $r(t) = 5t^2u(t)$

- Verificar estabilidade

- Função Transferência em malha fechada:

$$T(s) = \frac{120(s+2)}{(s+2,016)(s+125)}$$

- Polos: -2,016, -125 = sistema estável

- Entrada $r(t) = 5u(t) \rightarrow R(s) = \frac{5}{s}$
- Erro em regime permanente:

$$\lim_{s \rightarrow 0} G(s) = \frac{120 \cdot 2}{12} = 20$$

$$e(\infty) = \frac{5}{1+20} = \frac{5}{21}$$

- Entrada $r(t) = 5tu(t) \rightarrow R(s) = \frac{5}{s^2}$
- Erro em regime permanente:

$$\lim_{s \rightarrow 0} s G(s) = 0$$

$$e(\infty) = \frac{5}{0} = \infty$$

- Entrada $r(t) = 5t^2u(t) \rightarrow R(s) = \frac{10}{s^3}$
- Erro em regime permanente:

$$\lim_{s \rightarrow 0} s^2 G(s) = 0$$

$$e(\infty) = \frac{10}{0} = \infty$$

2. Considere um sistema com realimentação unitária sendo:

$$G(s) = \frac{1000(s+8)}{(s+7)(s+9)}$$

- a. Determine o tipo do sistema e as constantes de erro estático;
- b. Qual o erro em regime para entradas do tipo degrau, rampa e parábola?

- Verificar estabilidade
- Função Transferência em malha fechada:

$$T(s) = \frac{1000(s+8)}{(s+7,999)(s+1008)}$$

- Polos: -7,999 , -1008 = sistema estável

a) Tipo do sistema = 0

$$K_p = 127, K_v = 0, K_a = 0$$

b) Degrau: $e(\infty) = 7,8 \times 10^{-3}$

Rampa: $e(\infty) = \infty$

Parábola: $e(\infty) = \infty$