



Objetivos

1. Compreender e analisar a estabilidade em malha fechada de sistemas;
2. Analisar a resposta temporal usando o método lugar das raízes;
3. Projetar e ajustar controladores usando ferramentas do MATLAB;
4. Enviar para josesergio@alu.ufc.br até 28/01/2025 às 09:59.

LABORATÓRIO # 6 - Lugar das raízes

1) Considere o sistema em malha fechada representado pelo diagrama de blocos da Figura 1:

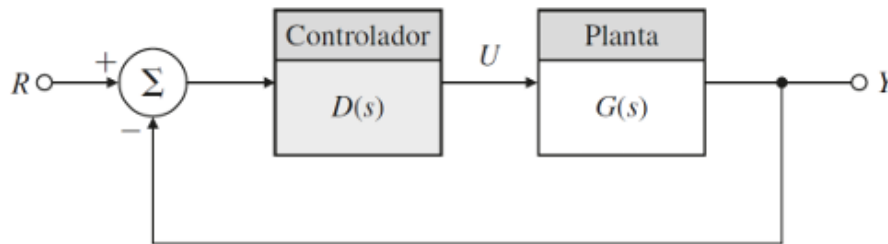


Figura 1: Diagrama de blocos do sistema em malha fechada

- A) Determinar a faixa de valores de “K” que garantem estabilidade de malha fechada, onde o controlador $D(s) = K$ e a planta $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+10)}$. Justifique a resposta.
- B) Determinar por meio do “rlocus” do Matlab o valor de “K” para obter uma resposta com 5% de overshoot. Determinar o tempo de pico, o tempo de assentamento usando o critério de 5% e 2% respectivamente.
- C) Ajustar o controlador “K” por meio do “SISOTOOL” do Matlab para minimizar o tempo de assentamento e obter uma ultrapassagem percentual de 5%. De forma análoga ao item b.

2) Projeto de um controlador PI pelo método do Lugar das Raízes: Nesta experiência será utilizado o lugar das raízes para o projeto do controlador $G_c(s)$ em:

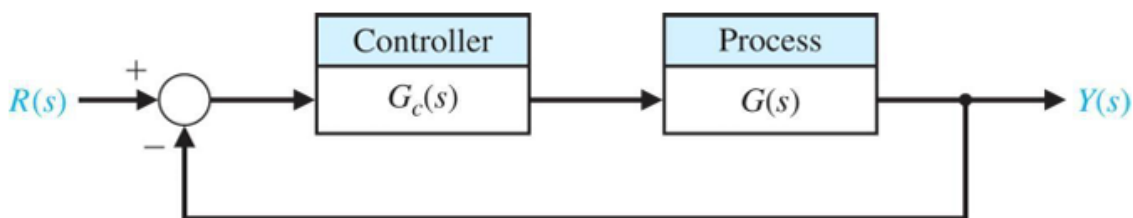


Figura 2: Sistema em malha fechada

Onde, $C(s) = K(1 + \frac{1}{T_i s})$ e $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+5)(s+7)}$.

- A) Determinar por meio do “rlocus” do Matlab o valor de “K” para obter uma resposta com 5% de

overshoot. Determinar o tempo de pico, o tempo de assentamento usando o critério de 5% e 2% respectivamente. Realize o procedimento para $z_i = 1/T_i = 1$, $z_i = 10$ e $z_i = 50$.

- B)** Realize o procedimento do item anterior no “sisotool”, ou seja, ajuste o controlador por meio do SISOTOOL do Matlab para minimizar o tempo de assentamento e obter uma ultrapassagem percentual de 5%.

3) A partir do diagrama de blocos da Figura 2 considere o controlador $G_c = K(1 + \frac{1}{T_i s})$ e a planta

$$G(s) = \frac{e^{-s}}{(s+1)(s+5)(s+7)}.$$

- A)** Simular a resposta de malha fechada usando o controlador de $K = 1$.
- B)** Ajustar G_c via “sisotool” para obter uma ultrapassagem percentual de 5% e minimizar o tempo de assentamento.
- C)** Justifique com base nas respostas para as questões 02 e 03 se o acréscimo do atraso de transporte e^{-s} em $G(s)$ influencia a resposta do sistema em malha fechada.