

Grupo 2: Diogo Lima, Karinna Caiaffa, Leandro Assis e Raiane Marinho

Variação do tempo de estabilização

Seja o modelo linear de um sistema dinâmico representado pela função de transferência relacionando a entrada $f(t)$ e a saída $y(t)$:

$$H(s) = (48 + 2\beta^2) / [s^2 + 2\beta s + (24 + \beta^2)]$$

- 1) Obtenha uma expressão analítica da resposta no tempo ao degrau unitário em função do parâmetro β (não-negativo) empregando a Transformada de Laplace. Ilustre com gráficos das respostas para 3 valores de β escolhidos de modo a produzirem diferenças **notáveis** entre as respostas. Comente os gráficos relacionando-os à localização de pólos e zeros e/ou outros parâmetros da função de transferência quando couber. Obs.: Os gráficos devem ser obtidos **por simulação**, não sendo portanto gerados diretamente das expressões analíticas calculadas.
- 2) Escreva a expressão da resposta em frequência $H(j\omega)$ em função do parâmetro β , indicando módulo e fase (ângulo). Ilustre com gráficos dos Diagramas de Bode para os 3 valores do parâmetro β **escolhidos no item 1** acima. Comente os gráficos relacionando-os à localização de pólos e zeros e/ou outros parâmetros da função de transferência quando couber.
- 3) Adote um valor específico para β e escreva a resposta em regime permanente em função da frequência angular ω para uma entrada senoidal. Para 3 valores de frequências ilustre com gráficos da entrada e da saída para mostrar as alterações na amplitude e fase. Os valores das frequências devem ser escolhidos de modo a produzirem diferenças **notáveis** entre as respostas correspondentes. Comente os gráficos relacionando-os aos ganhos e desvios angulares nas frequências adotadas. Obs.: Os gráficos devem ser obtidos por simulação, não sendo portanto gerados diretamente das expressões analíticas calculadas.
- 4) Mantido o mesmo β adotado no item 3 acima, considere um sinal periódico e dois outros sinais dados por somas truncadas extraídas das séries de Fourier do sinal original. Compare os gráficos desses sinais. Depois compare os gráficos das respostas do sistema correspondentes a eles. Comente sobre o porquê dos resultados.
- 5) Tente encontrar e descrever sucintamente algum sistema físico que apresente uma função de transferência entre entrada e saída análoga àquela acima e indique o componente que influencia no valor de β .

Observações:

Os gráficos devem ser obtidos por simulação com uso do software MATLAB (através de sua tela de comandos e/ou do “toolbox” Simulink) ou outro software equivalente.

Os cálculos podem utilizar software (MATLAB, MAPLE ou equivalente). Os resultados importantes e os que forem julgados interessantes devem ser comentados e interpretados. As análises devem fazer menção ao posicionamento dos polos, zeros e outros parâmetros do modelo julgados importantes para os casos. Todos os gráficos devem ser comentados e interpretados.