



## Objetivos

1. Compreender e analisar as respostas transitórias de sistemas de 1ª e 2ª ordem a entradas do tipo degrau.
2. Desenvolver habilidades de modelagem e simulação utilizando MATLAB e Simulink para sistemas dinâmicos de controle.
3. Encontrar a função de transferência equivalente do sistema modelado no Simulink.
4. Enviar para [josesergio@alu.ufc.br](mailto:josesergio@alu.ufc.br) até 26/12/2024 às 07:59.

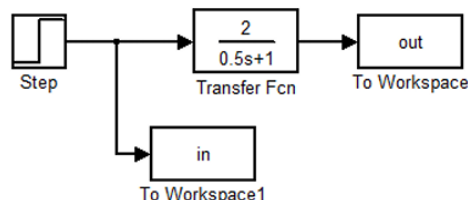
## LABORATORIO # 5 Resposta Transitória de Sistemas de 1ª e 2ª ordem.

### 1) Considerando um sistema de 1ª ordem:

a) Simule a resposta para uma entrada do tipo degrau e armazene os sinais de entrada e saída (IN/OUT) em vetores na área de trabalho do Matlab;

b) Implemente um programa que leia os sinais de IN/OUT armazenados nos vetores e calcule automaticamente o valor do ganho  $K$  e da constante de tempo  $T$  do sistema simulado.

c) Monte uma função de transferência  $G(s) = \frac{K}{Ts+1}$  a partir dos valores estimados de  $K$  e  $T$  e compare a resposta ao degrau do sistema original.



### 2) Considerando um sistema de 2ª ordem:

a) Simule a resposta para uma entrada do tipo degrau e armazene os sinais de entrada e saída em vetores;

b) Implemente um programa que leia os sinais de IN/OUT armazenados nos vetores e retorne na saída os valores de: máximo sobressinal, tempo de pico, tempo de assentamento, fator de amortecimento e frequência natural.

c) Compare a resposta do programa com a resposta do comando “stepinfo()”;

d) Monte uma função de transferência de segunda ordem e compare a resposta ao degrau do sistema original.

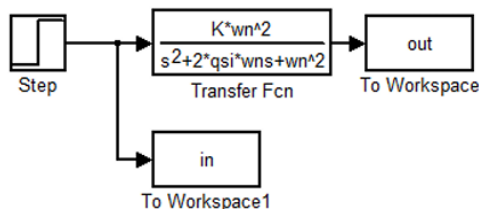
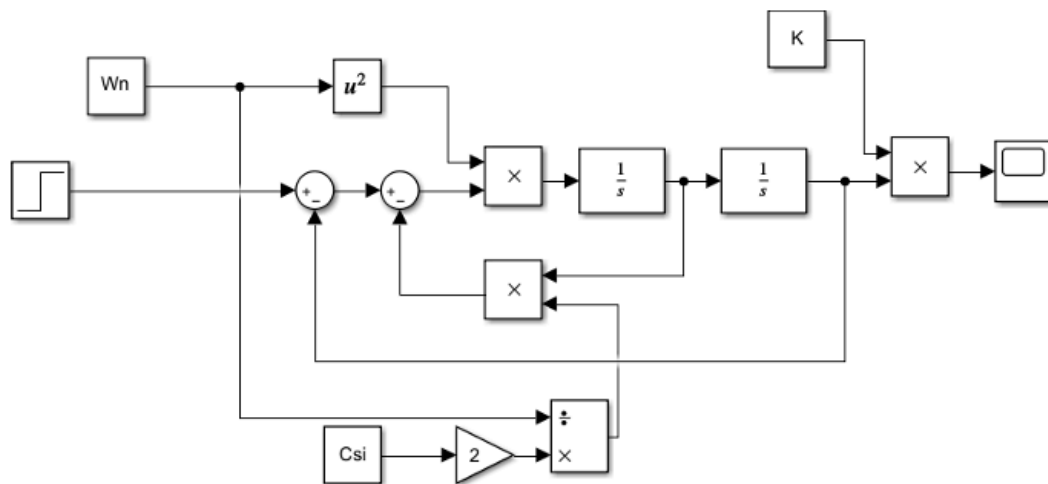


Tabela de Fórmulas	
Sobressinal percentual	$\%UP = \frac{y_{max} - y_{final}}{y_{final}} \times 100$
Fator de amortecimento	$\xi = \frac{-\ln(\frac{\%UP}{100})}{\sqrt{\pi^2 + \ln^2(\frac{\%UP}{100})}}$
Frequência natural	$\omega_n = \frac{\pi}{T_p \sqrt{1 - \xi^2}}$
Tempo de assentamento (2%)	$T_S = \frac{4}{\xi \omega_n}$
Valor de pico	$M_p = 1 + e^{-\frac{\xi \pi}{\sqrt{1 - \xi^2}}}$

3) Monte a simulação via **SIMULINK** do diagrama a seguir:



Os blocos utilizados foram: “Gain”, “Product”, “Divide”, “Transfer Fcn”, “Step”, “Scope” e “Constant”.

- Encontre a função de transferência equivalente desse sistema.
- Varie os valores de  $W_n$  entre  $0.01 \rightarrow 100$  e explique o que ocorre com a resposta.
- Varie os valores de  $C_{si}$  entre  $0 \rightarrow 1$  e explique o que ocorre com a resposta.
- Explique o porquê da alteração do ganho  $K$  não influenciar o Sobressinal máximo  $\%UP$ .