

Departamento de Electrónica Industrial da EEUM

Disciplina: **CONTROLO AUTOMÁTICO II** 2º Semestre
Cursos em que é ministrada: **ENG. ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

Aula TP – Sistema dinâmico com 3 polos: **Comparação da resposta de sistemas de 3ª ordem, validade das aproximações, polos dominantes.**

Esta folha de trabalho tem como objectivos que o aluno seja capaz de calcular a resposta temporal de sistemas de 3ª ordem, capaz de comparar a resposta temporal de vários sistemas e por fim que seja capaz de avaliar se um sistema de 3ª ordem pode ser aproximado a um sistema de 2ª ordem.

Considere as seguintes funções de transferência:

$$G_1(s) = \frac{24.542}{(s^2 + 4s + 24.542)} \quad (1)$$

$$G_2(s) = \frac{245.42}{(s + 10)(s^2 + 4s + 24.542)} \quad (2)$$

$$G_3(s) = \frac{73.628}{(s + 3)(s^2 + 4s + 24.542)} \quad (3)$$

1. Demonstre que a resposta temporal a um degrau de amplitude unitária da função de transferência $G_1(s)$ é dada por(*):

$$y_1(t) = 1 - 1.09e^{-2t} \cos(4.532t - 23.8^\circ)$$

2. Demonstre que a resposta temporal a um degrau de amplitude unitária da função de transferência $G_2(s)$ é dada por(*):

$$y_2(t) = 1 - 0.29e^{-10t} - 1.189e^{-2t} \cos(4.532t - 53.34^\circ)$$

3. Demonstre que a resposta temporal a um degrau de amplitude unitária da função de transferência $G_3(s)$ é dada por(*):

$$y_3(t) = 1 - 1.14e^{-3t} + 0.707e^{-2t} \cos(4.532t + 78.63^\circ)$$

4. Para cada um dos sistemas faça a representação dos polos no *plano s* e o gráfico da respectiva resposta temporal. Relacione e posição dos polos com a resposta temporal ao degrau unitário.
5. Compare as três repostas. Diga qual das funções de transferência, $G_2(s)$ ou $G_3(s)$, é melhor aproximada por $G_1(s)$. Justifique.

(*) Para resolver esta questão apenas precisa dos conhecimentos adquiridos à cadeira de Complementos de Análise Matemática