



# Disciplina: Controle e Servomecanismos I



Aula: Tarefa de Laboratório 1: Modelagem e Simulação de um Circuito Elétrico RLC

Professor: José Paulo Vilela Soares da Cunha

Turmas 01 e 02 – 2025/1

Rio de Janeiro, 09 de abril de 2025.

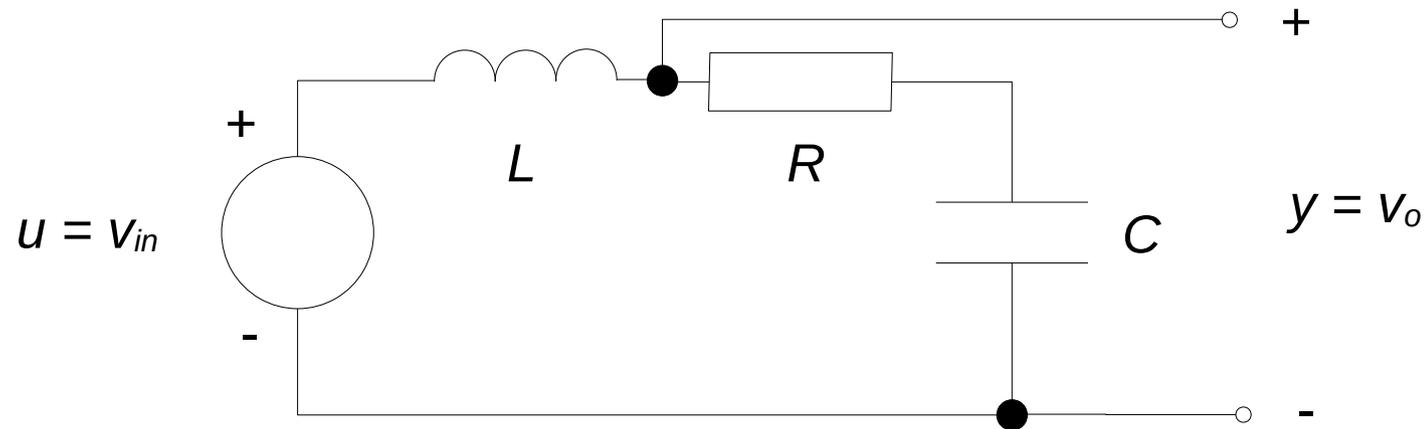


## Referências

- Castrucci, P. B. L., Bittar, A. & Sales, R. M. (2018). Controle Automático, 2ª edição, LTC. (\*)
- Castrucci, P. B. L., Bittar, A. & Sales, R. M. (2011). Controle Automático, LTC.
- Referências sugeridas: Seções 2.1 a 2.2.2, 2.4, 3.5 e 3.6 de (Castrucci *et alli*, 2018).



# Circuito Elétrico RLC



- No qual:
  - $u$  é o sinal de entrada, tensão do gerador  $v_{in}$  (V);
  - $y$  é o sinal de saída, tensão de saída  $v_o$  (V);
  - $L$  é a indutância (50 mH);
  - $C$  é a capacitância (25 mF);
  - $R$  é a resistência ( $\Omega$ ).
  
- Referência: Seção 2.2.2 de (Castrucci *et alli*, 2018).



## Itens desta Tarefa

- 1) Desenvolva o modelo dinâmico do sistema (equação de estado).
- 2) Desenvolva a função de transferência do sistema ( $G(s) := y(s)/u(s)$ ).
- 3) Desenvolva as relações entre os parâmetros físicos do sistema ( $R$ ,  $L$  e  $C$ ) e as características dos seus polos ( $\omega_n$  e  $\zeta$ ).
- 4) Utilize blocos elementares (somadores, ganhos e integradores) para desenhar um diagrama no Xcos para a simulação da resposta ao degrau do sistema no item (1).



## Itens desta Tarefa

- 5) Simule e desenhe os gráficos das respostas ao degrau ( $y(t)$ ) do modelo dinâmico no item (1) que sejam bem ilustrativas das seguintes situações:
  - i) subamortecido;
  - ii) amortecimento crítico e
  - iii) superamortecido.
  
- 6) Meça e indique nos gráficos as seguintes características das respostas ao degrau obtidas em cada situação no item (5):
  - i) o máximo *overshoot* percentual ( $M_p$ );
  - ii) o tempo de subida ( $t_r$ );
  - iii) o tempo de acomodação ( $t_s$ ) para uma faixa de tolerância de  $\pm 2\%$  em torno do valor final;
  - iv) o valor final ( $y(\infty)$ ).



## Itens desta Tarefa

- 7) Quais são os valores de  $R$  e  $\zeta$  utilizados em cada situação no item (5)?
- 8) Desenhe os diagramas de Bode da função de transferência no item (2) para os valores de  $R$  e  $\zeta$  utilizados em cada situação no item (5).
- 9) Compare e comente os resultados obtidos nos itens (5) a (8).



# Recomendações

- O prazo de entrega do Relatório desta Tarefa de Laboratório é 13/04/2025 (domingo).
- O Relatório desta Tarefa de Laboratório deverá ser elaborado individualmente ou em grupo composto por dois alunos.
- Cada Relatório de Laboratório deverá ser entregue via *Google Classroom* seguindo-se as seguintes recomendações:
  - cada relatório deverá ser enviado em um arquivo PDF que contenha todos os itens, gráficos, diagramas de blocos (Xcos), programas (Scilab), etc.;
  - os itens deverão ser ordenados numericamente;
  - no máximo um item em cada página;
  - a primeira página deverá ser identificada com o nome completo do(s) aluno(s), número(s) de matrícula, nome da disciplina, número da turma, local, data, semestre letivo, o número e o título da Tarefa de Laboratório;
  - cada página deverá ser numerada, datada e rubricada pelo(s) aluno(s);
  - caso o Relatório seja elaborado por um grupo de alunos, cada aluno deverá entregá-lo pela sua conta no *Google Classroom*.