

1. Faça a modelação do sistema apresentado.

ENTRADA - $v_i(t)$
 SAÍDA - $v_c(t)$

$R = 2 \text{ k}\Omega = 2 \times 10^3 \Omega$
 $C = 1 \mu\text{F} = 1 \times 10^{-6} \text{ F}$

Aplicando a Lei das Malhas (Kirchhoff):

$$v_i(t) = v_R(t) + v_c(t)$$

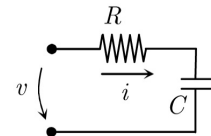
sendo,

$$v_R(t) = R i(t)$$

$$v_c(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt \Leftrightarrow i(t) = C \frac{dv_c(t)}{dt}$$

donde:

$$v_i(t) = RC \frac{dv_c(t)}{dt} + v_c(t)$$



2. Determine a função de transferência do sistema apresentado.

$$v_i(t) = RC \frac{dv_c(t)}{dt} + v_c(t) \xrightarrow{\mathcal{L}} V_i(s) = RCs V_c(s) + V_c(s) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow V_i(s) = (RCs + 1)V_c(s) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{V_c(s)}{V_i(s)} = \frac{1}{RCs + 1} = \frac{1}{s + \frac{1}{RC}} = \frac{1}{s + \frac{1}{2 \times 10^{-3}}}$$

portanto,

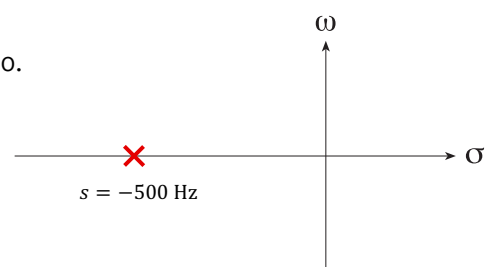
$$\frac{V_c(s)}{V_i(s)} = \frac{500}{s + 500}$$

3. Determine os polos e os zeros do sistema apresentado. Represente os resultados no plano complexo (plano S).

ZEROS: $500 = 0$ Condição impossível. Não tem zeros.

POLOS: $s + 500 = 0 \Leftrightarrow s = -500 \text{ s}^{-1}$

O sistema é estável dado que o polo é um número real negativo.



4. Faça o esboço da resposta do sistema apresentado quando aplicada à entrada uma tensão de 3 volts.

$$v_i(t) = 3 \text{ V} \xrightarrow{\mathcal{L}} V_i(s) = \frac{3}{s}$$

$$\frac{V_c(s)}{V_i(s)} = \frac{500}{s + 500} \Leftrightarrow$$

$$V_c(s) = \frac{500}{s + 500} V_i(s) = \frac{500}{s + 500} \times \frac{3}{s} = 3 \frac{500}{s(s + 500)}$$

isto é:

$$V_c(s) = 3 \frac{500}{s(s + 500)} \xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} v_c(t) = 3(1 - e^{-500t}) \text{ V}$$

∴

$$v_c(t) = 3(1 - e^{-500t}) \text{ V}$$

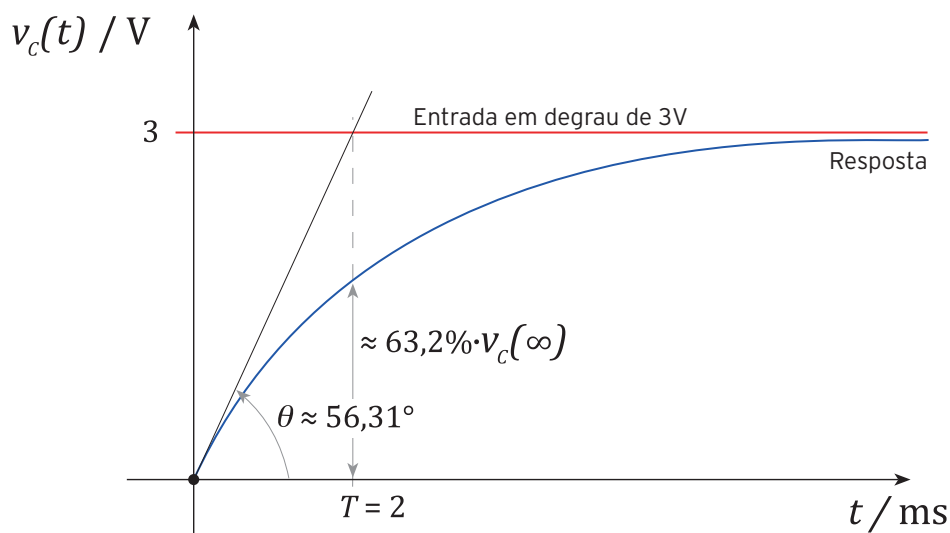
∴

$$v'_c(t) = 3 \times 500e^{-500t} = 1500e^{-500t} \frac{\text{V}}{\text{s}} \Rightarrow$$

$$v'_c(0) = 1500 \frac{\text{V}}{\text{s}} = 1,5 \frac{\text{V}}{\text{ms}} \text{ (inclinação da tangente no instante inicial da resposta)}$$

$$T = \frac{1}{500} = 0,002 \text{ s} = 2 \text{ ms (constante de tempo)}$$

$$v'_c(0) = \tan \theta = 1,5 \Rightarrow \theta \approx 56,31^\circ$$



Ao abrigo da legislação vigente sobre direitos de autor, este documento pode ser integralmente copiado, divulgado e transmitido sob quaisquer meios, desde que o seu conteúdo e forma sejam totalmente preservados, tal como se apresenta no original. É expressamente proibida a utilização da totalidade ou parte deste documento para fins comerciais.