

Nome: _____

Matrícula: _____

Instruções:

- Tempo máximo de duração: 2 horas.
- Explique o desenvolvimento das questões. Resultados sem explicações e sem desenvolvimentos não serão aceitos;
- Não use aproximações, exceto quando explicitamente indicado;
- Não é permitido o uso de máquina calculadora;
- Quando forem solicitados resultados analíticos (*i.e.*, fórmulas literais), estes devem ser desenvolvidos envolvendo as variáveis de interesse e os parâmetros do modelo. Outras variáveis dependentes não devem estar presentes nas fórmulas.

Principais fórmulas: Considere os AMPOPS como ideais, exceto quando explicitamente mencionado. Os diodos apresentam queda de tensão constante de 0,7V quando polarizados diretamente. Para fórmulas específicas, vide quesitos.

- Filtros de segunda ordem:

$$\begin{aligned} \text{Filtro passa-baixas (FPB)} & : H(s) = K \cdot \frac{\omega_c^2}{s^2 + s\frac{\omega_c}{Q} + \omega_c^2} \\ \text{Filtro passa-altas (FPA)} & : H(s) = G \cdot \frac{s^2}{s^2 + s\frac{\omega_c}{Q} + \omega_c^2} \\ \text{Filtro passa-faixa (FPF)} & : H(s) = H_o \cdot \frac{s\frac{\omega_c}{Q}}{s^2 + s\frac{\omega_c}{Q} + \omega_c^2} \\ \text{Filtro rejeita-faixa (FRF)} & : H(s) = H_o \cdot \frac{s^2 + \omega_c^2}{s^2 + s\frac{\omega_c}{Q} + \omega_c^2} \end{aligned}$$

Questões:

1. Proponha um circuito com AMPOP para o qual a tensão de saída v_s depende da tensão de entrada v_e de acordo com a seguinte característica:

$$v_s = \begin{cases} v_e & v_e < -5,7V \\ -5,7V & v_e \geq -5,7V \end{cases}$$

Analise o circuito proposto de forma a provar que o mesmo funciona conforme solicitado (**pontos:3,0**)

2. Analise o circuito da Figura 1 e determine que tipo de filtro ele representa e seus parâmetros em função dos valores dos resistores e capacitores (**pontos: 3,0**). Em uma situação prática, explique a função exercida pelo resistor R_{C1} e determine uma forma apropriada para determinação de seu valor (**pontos: 1,0**).
3. Considerando que para o circuito da Figura 2 o amplificador operacional possua modelo interno de primeira ordem cujo ganho $A(s)$ é dado por

$$A(s) = \frac{A_0}{1 + \frac{s}{\omega_B}}$$

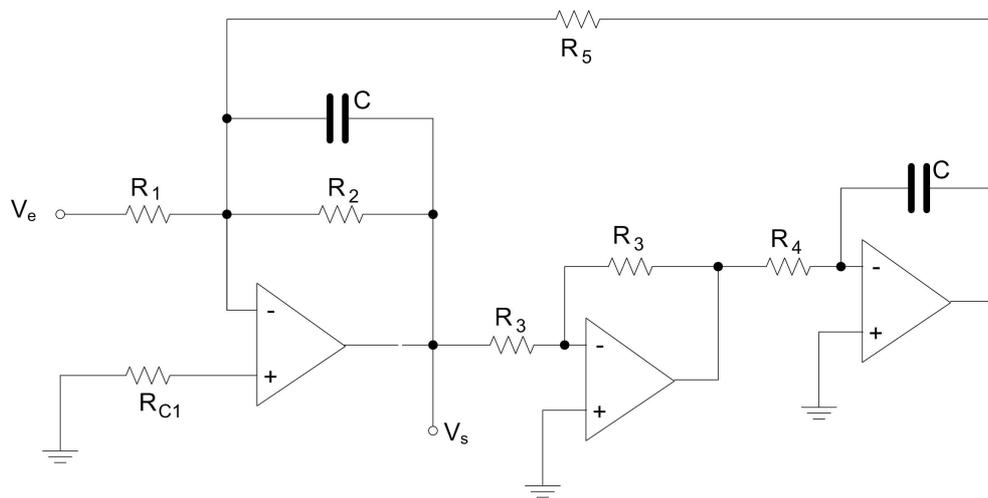


Figura 1: Circuito do quesito 2.

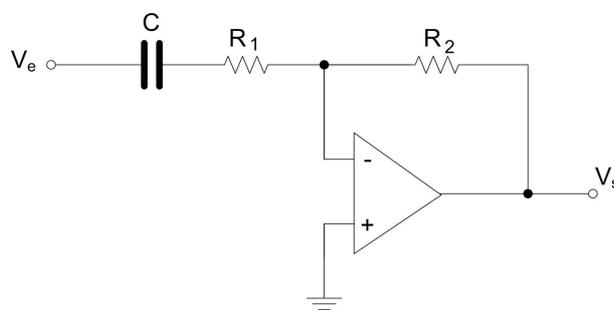


Figura 2: Circuito do quesito 3.

mostre que este circuito pode se comportar como um filtro passa-faixa de banda larga. Determine os parâmetros deste filtro (**pontos:3,0**).

BOA PROVA!