

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. Para fórmulas específicas, vide quesitos.*

Questões:

1. Para o circuito da Figura 1, responda:

- (a) Considerando que o AMPOP é ideal, mostre por meio da função de transferência $V_s(s)/V_e(s)$ que este circuito é um amplificador C.A. **(pontos:0,5)**.
- (b) Considerando que o AMPOP possui modelo de primeira ordem com ganho

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

com $A_0 \gg 1$ e $\omega_B > 0$, mostre, sem aproximações, que a função de transferência do circuito é

$$H(s) = H_1(s)H_2(s)$$

com $H_1(s)$ sendo a função de transferência ideal do item (a) e $H_2(s)$ é relacionado com os parâmetros internos do AMPOP **(pontos:2,0)**.

- (c) Considerando as mesmas condições do item (b), use seus conhecimentos para esboçar o diagrama de módulo $|H(j\omega)|_{dB}$ quando $\frac{1}{R_1C} \ll A_0\omega_B \left(\frac{R_1}{R_1+R_2}\right)$ **(pontos:1,5)**.
- (d) Qual o efeito da corrente de polarização I_B na saída do AMPOP? **(pontos:0,5)**. Qual escolha para R_c minimiza tal efeito? **(pontos:0,5)**

2. O circuito da Figura 2 possui uma determinada impedância de entrada $Z(s)$. Para este circuito, responda as questões abaixo:

- (a) Supondo o AMPOP ideal e estabilidade no circuito, analise-o no sentido de determinar a impedância $Z(s)$ **(pontos:0,6)**. Seria esta impedância equivalente à de um indutor, capacitor ou resistor negativo **(pontos:1,0)**;

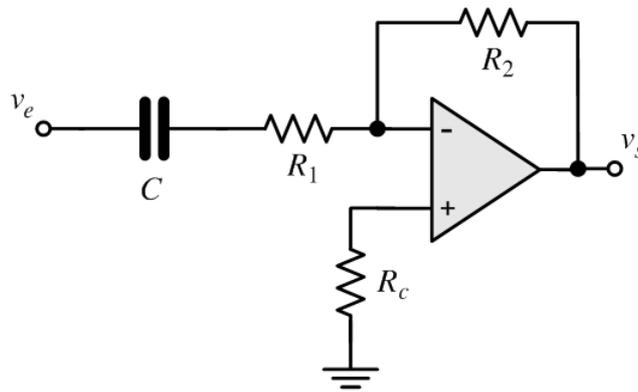


Figura 1: Circuito do quesito 1.

(b) Supondo que o AMPOP da Fig. 2 possui modelo de primeira ordem com ganho

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

determine para a entrada sendo uma fonte de tensão ideal se o circuito é estável para $A_0 \gg 1$ e $\omega_B > 0$. **(pontos:1,2)**.

(c) Proceda de forma similar ao quesito (b) acima, para a entrada sendo uma fonte de corrente ideal **(pontos:1,2)**.

(d) Para cada tipo de entrada dos quesitos (b) e (c), determine R_c de modo a minimizar o efeito da corrente de polarização nas entradas do AMPOP (supor que a corrente de *offset* é nula) **(pontos:1,0)**.

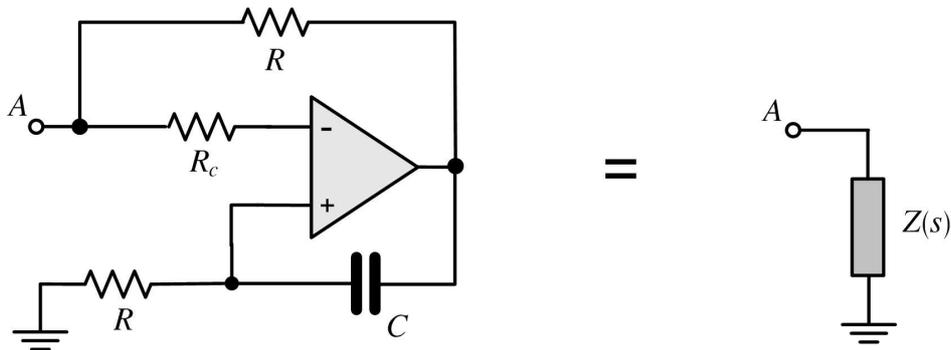


Figura 2: Circuito do quesito 2.

BOA PROVA!