



Nome: _____

Matrícula: _____

Instruções:

- A prova deve ser resolvida individualmente, embora que com liberdade de consulta a material didático ou internet;
- A assinar a prova, o aluno está também afirmando que não contou com ajuda de terceiros para resolvê-la;
- Explique o desenvolvimento das questões. Resultados sem explicações e sem desenvolvimentos não serão aceitos;
- Não use aproximações, exceto quando explicitamente indicado;
- 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.

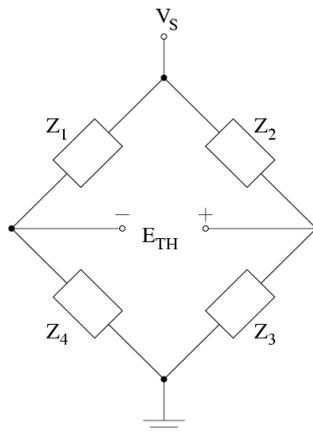
Principais fórmulas:

- Característica o modelo estático de um elemento de sistema de medição:

$$O(I) = KI + a + N(I),$$

em que I é a entrada, O a saída e $N(I)$ a não-linearidade.

- Ponte de deflexão: $E_{TH} = V_S \left(\frac{1}{1+Z_4/Z_1} - \frac{1}{1+Z_3/Z_2} \right)$



- Curva característica de um diodo: $i_d = I_S \left(\exp\left(\frac{v_d}{n v_T}\right) - 1 \right)$, com i_d e v_d sendo a corrente e queda de tensão diretas do diodo, respectivamente.

Questões:

1. Apresente um circuito de amplificador logaritmico empregando diodo e amplificador operacional. Analise-o no sentido de levantar a curva característica e condições de estabilidade **(pontos: 3,0)**
2. Considerando o circuito da Fig. 1 com um amplificador operacional ideal, e tensão nula entre as placas do capacitor em $t = 0s$, esboce as curvas esperadas de v_I e v_O para $0 \leq t \leq \frac{4\pi}{\omega}$ considerando $v_I = -A \sin(\omega t)$ com $A > 0$. **(pontos: 3,0)**

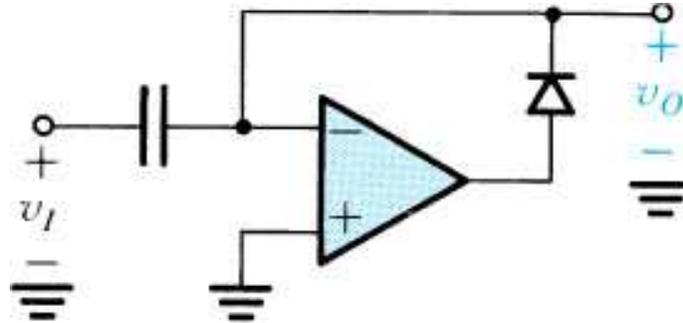


Figura 1: Circuito do quesito 2.

3. Considere um circuito de condicionamento de sinal para extensômetro usando ponte de Wheatstone em que o elemento sensor é colocado na impedância Z_3 . O elemento sensor possui resistência R_I que se relaciona com a deformação e segundo a fórmula $R_I - R_o = R_o G e$, em que G é uma constante de forma que $G e \ll 1$ para toda a faixa de operação do sensor dentro de $0 \leq e \leq 1 \text{ mm}$. Com $e = 0$, deseja-se que a ponte esteja balanceada. Determine as relações que garantem um projeto com sensibilidade máxima **(pontos: 2,0)**. Para essas condições, considerando $G = 2 \text{ m}^{-1}$, $R_o = 100\Omega$, faixa de saída de $0,01V$, especifique valores para os componentes da ponte e determine a não-linearidade percentual quando $e = 0,5 \text{ mm}$ **(pontos: 2,0)**

BOA PROVA!