

**QUESTÃO 48 – IMBEL/FGV/2021**

A seguir, é apresentada uma equação matricial que relaciona os componentes simétricos com grandezas fasoriais, considerando as condições de contorno de uma falta.

$$\begin{bmatrix} \vec{I}_1 \\ \vec{I}_2 \\ \vec{I}_0 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & \alpha & \alpha^2 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ \vec{I} \\ -\vec{I} \end{bmatrix}$$

O tipo de falta apresentado é

- A) simétrico B) fase e terra C) fase e fase D) fase, fase e terra E) fase e terra, através de impedância

*Resolução:*

Seja o sistema que fornece as correntes de seqüência em função das correntes de linha, dado pelo teorema de Fortescue:

$$\begin{bmatrix} I_0 \\ I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix}$$

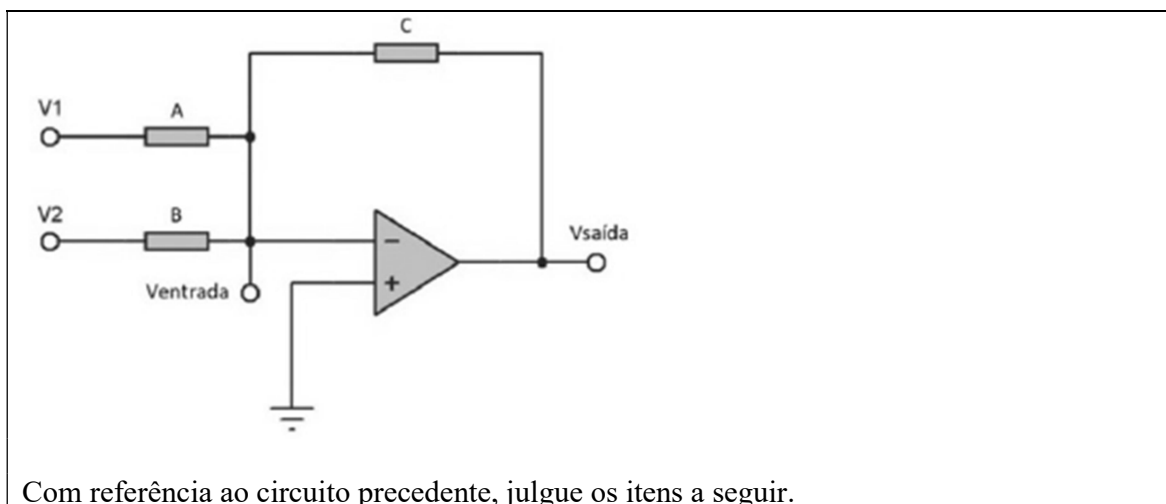
Comparando com o sistema dado, observa-se que  $I_b = 0$ ,  $I_c = I$  e  $I_a = -I$ , ou seja, a corrente em uma das fases é zero e a corrente das outras duas são iguais em módulo e de sinais contrários. A corrente de seqüência zero, pelo sistema dado, vale:

$$I_0 = \frac{I_a + I_b + I_c}{3} = \frac{-I + 0 + I}{3} = 0$$

A condição em que ocorre corrente de seqüência zero nula, corrente em uma das fases também nula e duas fases com correntes iguais e de sinais opostos, é característica de um curto fase-fase.

**Alternativa C é Correta.**

**QUESTÕES 93 e 94 – PETROBRÁS/CEBRASPE/2022**



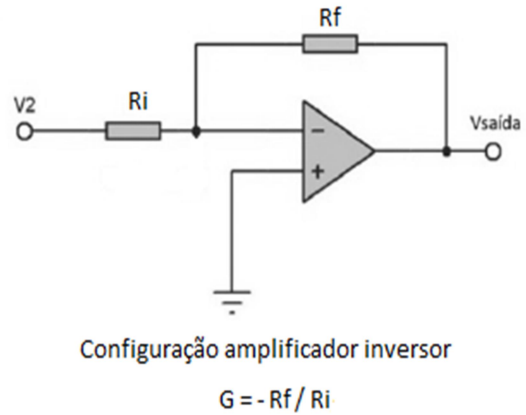
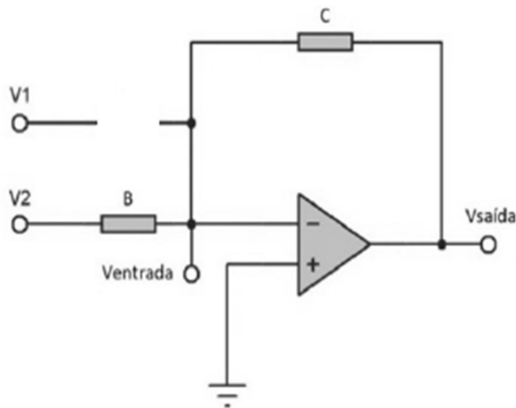
Com referência ao circuito precedente, julgue os itens a seguir.

93. Se os dispositivos A, B e C forem respectivamente uma chave aberta, uma resistência de  $1 \Omega$  e uma resistência de  $10 \Omega$ , então o ganho em malha fechada do circuito será igual a  $-10$ .

94. O circuito em tela possui uma configuração não inversora.

Resolução:

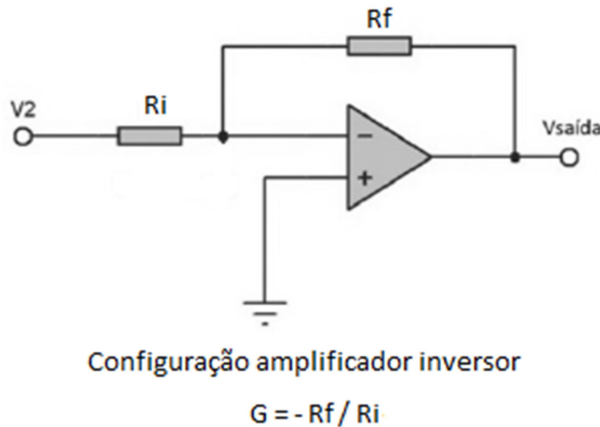
93. Verdadeiro - conforme os dados fornecidos, temos:



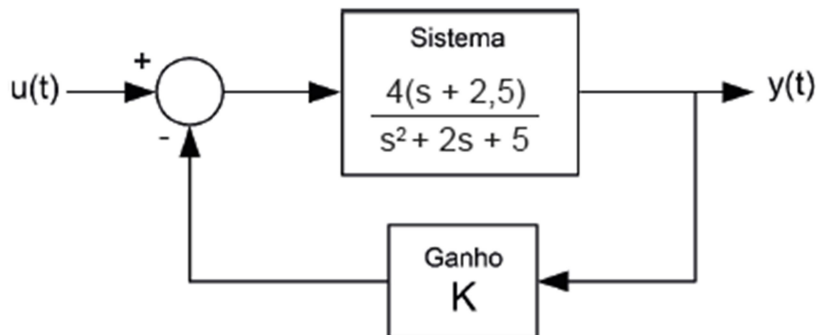
Como  $R_f = C = 10\Omega$  e  $R_i = B = 1\Omega$ , tem-se que o ganho do amplificador inversor vale:

$$G = -\frac{R_f}{R_i} = -\frac{10}{1} = -10$$

94. Falso - o circuito com amplificador operacional, onde a entrada não inversora é conectada ao GND e com realimentação da saída para a entrada inversora, como mostrado na figura abaixo, caracteriza um amplificador inversor.



QUESTÃO 58 – ELETROBRÁS/FGV/2022



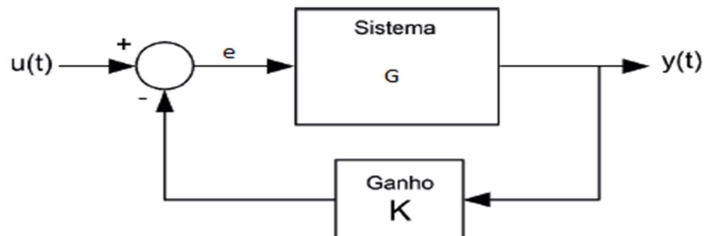
Um engenheiro deseja modificar o comportamento dinâmico de um sistema, a partir da realimentação negativa da saída com ganho  $K > 0$ , conforme apresentado na Figura acima.

Qual deverá ser o valor do ganho K a ser ajustado, para que os polos de malha fechada sejam reais e iguais?

- A) 1,0                      B) 1,5                      C) 2,0                      D) 2,5  
E) 3,0

*Resolução:*

*Para simplificarmos o início da análise, apresentamos o sistema com as seguintes simplificações:*



*Do diagrama em blocos, resulta:*

$$e = U - K.Y \quad Y = G.e, \text{ logo:}$$

$$Y = G.U - G.K.Y \quad \rightarrow \quad \frac{Y}{U} = \frac{G}{1 + K.G}$$

*Substituindo G pelo sistema inicial resulta:*

$$\frac{Y}{U} = \frac{4.(s + 2,5)}{s^2 + 2s + 5 + 4.K.(s + 2,5)} = \frac{4.(s + 2,5)}{s^2 + s(2 + 4.K) + (5 + 10K)}$$

*Resolvendo a equação característica  $s^2 + s(2 + 4.K) + (5 + 10K) = 0$ , temos:*

$$S_{1,2} = \frac{-(2 + 4K) \pm \sqrt{(2 + 4K)^2 - 4.(5 + 10K)}}{2}$$

*Para que se tenham duas raízes reais e iguais a raiz deve ser igual a zero. Então:*

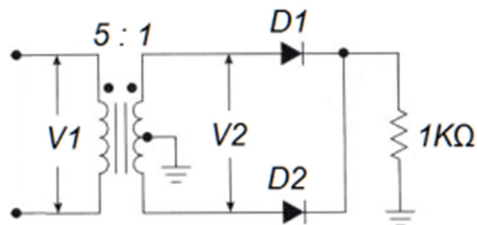
$$(2 + 4K)^2 - 4.(5 + 10K) = 0 \quad \rightarrow \quad 2K^2 - 3K - 2 = 0 \quad \rightarrow \quad K_1 = 2 \text{ e } K_2 = -\frac{1}{2}$$

*Como  $K > 0$ , conclui-se que K deve ser igual a 2.*

**Alternativa C é Correta.**

**QUESTÃO 31 – ITAIPU/CONSULPLAN//2022**

A imagem apresenta um circuito de uma fonte retificadora de onda completa com tomada central no enrolamento secundário, onde a tensão alternada V1 tem como valor eficaz 120 V. Observe:



Considerando o circuito apresentado, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A) V2 eficaz é de 24V    B)  $V_{dc}$  médio é de 34V    C) V1 de pico é de 170V    D)  $I_{pico}$  na carga é de 17mA

*Resolução:*

*No circuito não fica claro se a relação de transformação do transformador (5:1) é referente ao enrolamento secundário completo, ou se é em relação à tomada central.*

Considerando que seja em relação ao enrolamento completo, então a tensão  $V_2$  será:

$$V_2 = \frac{V_1}{5} = \frac{120}{5} = 24V$$

Como a retificação é em onda completa, o valor médio é dado por:  $V_{med} = \frac{2}{\pi} \cdot V_{pico}$

$$V_{pico} = \frac{V_2}{2} \cdot \sqrt{2} = \frac{24}{2} \cdot \sqrt{2} = 16,97 \cong 17V. \text{ Logo, } V_{med} = \frac{2}{\pi} \cdot (17) = 10,8V$$

Obs: lembrar que a tensão de pico calculada se refere à tensão presente na metade do enrolamento, devido à tomada central do secundário do transformador. A tensão de pico do primário ( $V_{1pico}$ ) é dada por:  $V_{1pico} = V_1 \cdot \sqrt{2} = 120 \cdot \sqrt{2} = 169,7 \cong 170V$

A corrente de pico na carga é dada pela tensão de pico ( $V_{pico} = 17V$ ) dividido pela resistência de carga. Logo:  $I_{pico} = \frac{V_{pico}}{1000} = \frac{17}{1000} = 17mA$

Logo, a alternativa incorreta é dada pela letra B, pois a tensão média é de 10,8V.

**Alternativa B é Incorreta.**