

Aluno (a):

Aluno (a):

Avaliação

1- O circuito que representa um integrador tem a resistência de  $20k\Omega$ , de princípio, é para funcionar como um integrador, entretanto, ele também pode funcionar como um inversor se for introduzido o resistor  $R_f$ . Introduziu-se na entrada do circuito um pulso, mostrado na figura 1. Observou-se na saída o aparecimento do sinal mostrado na mesma figura. Em seguida, colocou-se na entrada do circuito um novo pulso e na saída apareceu a resposta ao sinal de entrada. Ambos mostrados na figura 2.

Suor que o capacitor está inicialmente descarregado.

Faça o que se pede: (3 pontos)

Calcular: a- C b-  $R_f$  c- Frequência de corte do circuito.

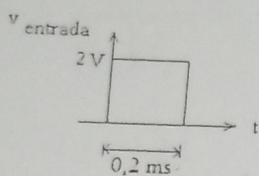


figura 1

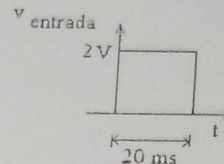
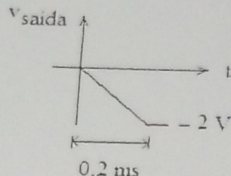
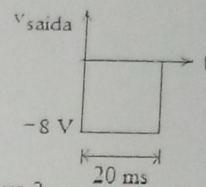


figura 2



2- As formas de onda obtidas nas figuras 3 e 4 são de um circuito modificador de forma de onda, ou seja, um circuito não linear. Com os dados fornecidos nas figuras é possível identificar o circuito que proporcionou tais formas de onda bem como os valores dos seus componentes. Como o circuito é um circuito não linear ele faz uso de um capacitor de  $19,1\mu F$  e a frequência de corte do circuito é de 50 Hz.

Faça o que se pede:

a- Desenhar o circuito que deu origem as formas de onda. (1 ponto)

b- Calcular o valor de cada um dos componentes apresentados no circuito. (2 pontos)

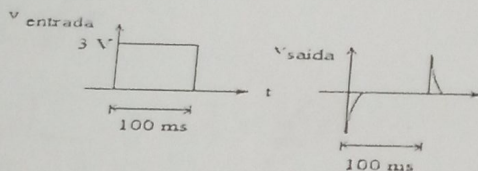


figura 3

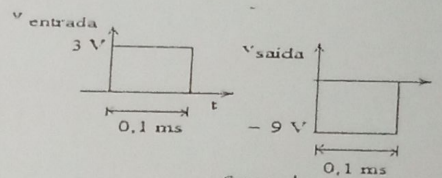


figura 4

3- O gráfico mostrado na figura 5 representa a curva de histerese de um circuito modificador de forma de onda. Supõe-se que o circuito está inicialmente saturado positivamente e que na perdas de saturação de  $\pm 2V$  na saída do circuito. Na entrada do circuito se colocou um sinal senoidal

$$V_{entrada} = 5 \sin(400\pi t) V.$$

Faça o que se pede: (2 pontos)

a- Desenhar o circuito que deu origem a curva apresentada na figura 5 bem como a relação entre os elementos contidos no circuito.

b- Desenhar os gráficos da tensão de entrada e de saída em função do tempo. Nos gráficos apresentar a tensão de pico a pico e o período.

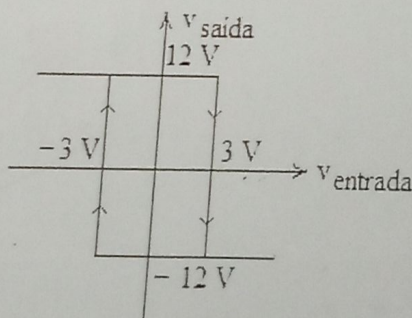


figura 5

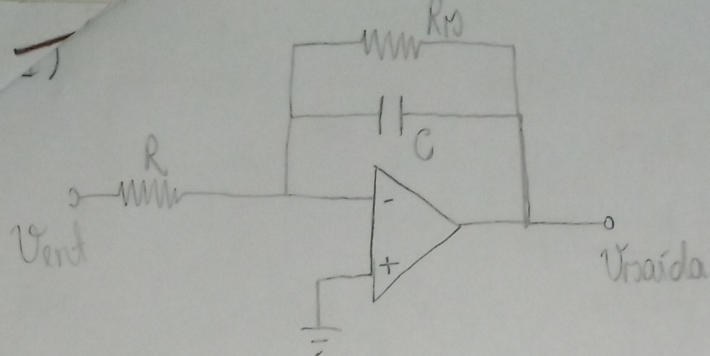
4- Necessita-se gerar um sinal de onda quadrada para alimentar o circuito integrador para que apareça na saída do circuito um sinal triangular na mesma frequência do sinal de entrada cujo período é apresentado na figura 1. Supõe-se que o operacional usado na implementação do circuito é alimentado com uma tensão contínua de  $\pm 12V$  e que não há perdas de saturação na saída do mesmo. O capacitor usado no circuito é de  $10nF$  e deve-se fazer o termo  $\ln[(1+B)/(1-B)]$  na expressão que calcula o período do sinal da onda quadrada seja igual a 1.

Faça o que se pede: (2 pontos)

a- Calcular o resistor que faz parte do circuito do gerador de onda quadrada, bem como a relação entre os dois resistores que fazem parte da realimentação positiva do circuito. Usar o período do sinal mostrado na figura 1.

b- Calcular a tensão de saída do circuito integrador (sinal de onda triangular) quando na entrada for introduzido o sinal gerado da onda quadrada. Usar o resistor de  $R$  do circuito integrador e o capacitor obtidos na 1ª questão.





De  $f_{ent} \ll f_c \rightarrow$  circuito inversor  
 De  $f_{ent} \gg f_c \rightarrow$  circuito integrador

$$f_{corte} = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$a) V_{saida} = \frac{-1}{RC} \int_0^{0,2} V_{ent} dt$$

$$-2 = \frac{-1}{20 \cdot 10^3 \cdot C} \cdot V_{ent} \cdot t \Big|_0^{0,2}$$

$$C = \frac{1}{40 \cdot 10^3} \cdot 2 \cdot 0,2 = 10 \text{ nF}$$

$$b) V_{saida} = -\frac{R_M}{R} \cdot V_{ent}$$

$$-8 = -\frac{R_M}{20 \cdot 10^3} \cdot 2 \Rightarrow 2R_M = 160 \cdot 10^3$$

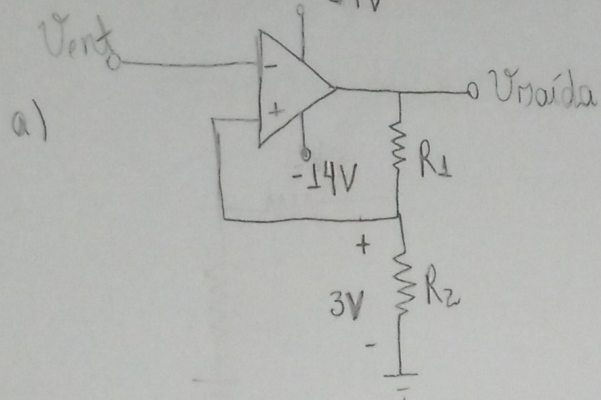
$$R_M = 80 \text{ k}\Omega$$

$$c) f_{corte} = \frac{1}{2\pi R_M C} = \frac{1}{2\pi \cdot 80 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-9}} = 1,99 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6 = 1,99 \cdot 10^2 = 199 \text{ Hz}$$

Fco Lucas Almeida Junior



03)



$$V_{ref} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_{sat}$$

$$3 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot 12$$

$$3R_1 + 3R_2 = 12R_2$$

$$3R_1 = 9R_2$$

$$R_1 = 3R_2$$

Perdas de saturação de  $\pm 2V$

b)

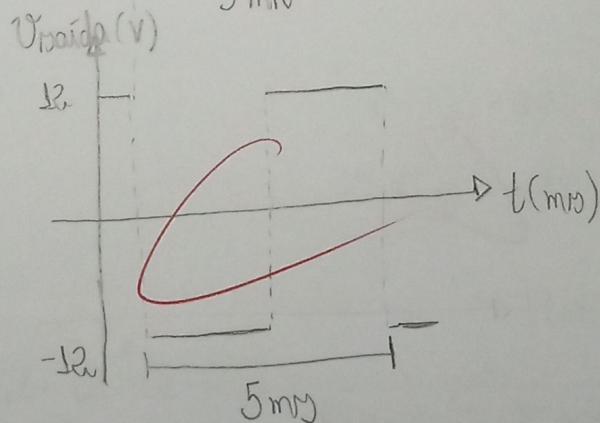
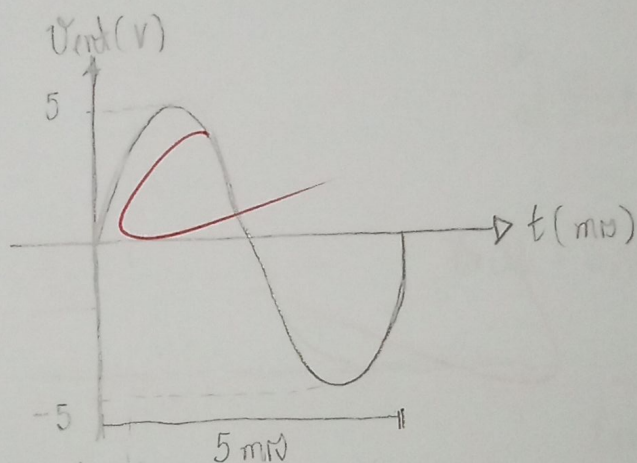
$$V_{ent} = 5 \sin(400\pi t)$$

$$\omega = 400\pi$$

$$2\pi f = 400\pi$$

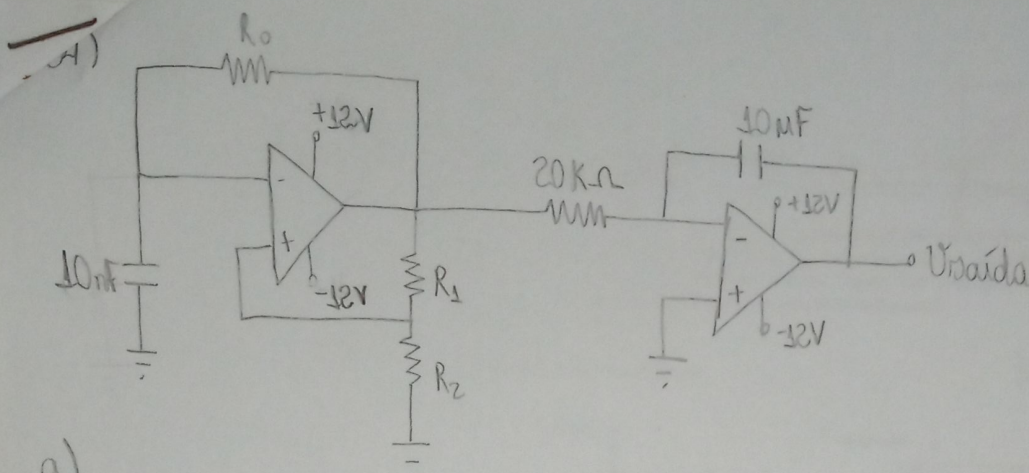
$$f = 200 \text{ Hz} \rightarrow$$

$$T = 5 \text{ ms}$$



Fco Lucas Aldeia Junior





$$a) \ln\left(\frac{1+B}{1-B}\right) = 1 \rightarrow T = 2R_0C_0$$

$$0,2 \cdot 10^{-3} = 2R_0 \cdot 10 \cdot 10^{-9}$$

$$R_0 = \frac{0,2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-9}} = 0,01 \cdot 10^6 = 10 \text{ K}\Omega$$

$$B = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \rightarrow \frac{1+B}{1-B} = \frac{1 + \frac{R_2}{R_1 + R_2}}{1 - \frac{R_2}{R_1 + R_2}}$$

$$\ln\left(\frac{1 + \frac{2R_2}{R_1}}{1}\right) = 1$$

$$e = 1 + \frac{2R_2}{R_1}$$

$$\frac{\frac{R_1 + 2R_2}{R_1 + R_2}}{\frac{R_1}{R_1 + R_2}} = \frac{R_1 + 2R_2}{R_1} = 1 + \frac{2R_2}{R_1}$$

$$2,71 - 1 = \frac{2R_2}{R_1}$$

$$1,71 = \frac{2R_2}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{2R_2}{1,71}$$

$$R_1 = 1,17R_2$$

$$b) F = \frac{1}{T} \Rightarrow F = \frac{1}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 5 \text{ KHz}$$

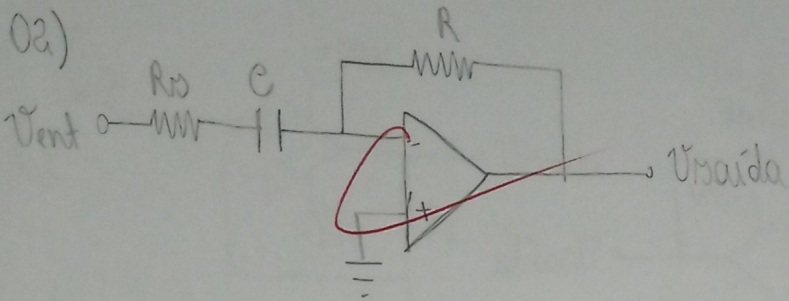
$$V_{\text{ent (p-p)}} = 24 \text{ V}$$

$$V_{\text{saída (p-p)}} = \frac{V_{\text{ent (p-p)}}}{4fRC}$$

$$V_{\text{saída (p-p)}} = \frac{24}{4 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-9}} = 5 \text{ V}$$

Fco Loucas Mendes Junior





$f_{ent} \gg f_c \rightarrow$  circuito diferenciador  
 $f_{ent} \ll f_c \rightarrow$  circuito inversor

$f_{fonte} = 50 \text{ Hz} ; C = 19,1 \mu\text{F}$

a)  $f_{fonte} = \frac{1}{2\pi R_1 C} \Rightarrow 50 = \frac{1}{2\pi R_1 \cdot 19,1 \cdot 10^{-6}}$

$R_1 = 1,66 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6 = 1,66 \cdot 10^2$

$R_1 = 0,166 \text{ K}\Omega$

$V_{saida} = -\frac{R}{R_1} \cdot V_{ent}$

$-9 = -\frac{R}{0,16 \cdot 10^3} \cdot 3 \Rightarrow 3R = 1,44 \cdot 10^3$

$R = 0,48 \text{ K}\Omega$

$$\frac{10 \cdot 2 + 9,5 \cdot 3}{5}$$

Teo linear Aludes Junior