

2.º Teste

28 de novembro 2019

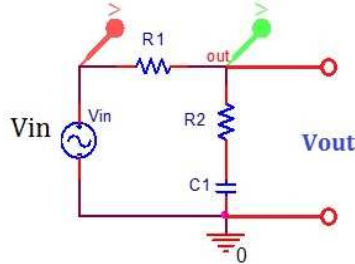
Nome: _____ N.º _____ Curso: _____

O teste compreende questões de escolha múltipla. Todas as perguntas têm o mesmo valor. Cada resposta errada vale -1/4 do valor de uma resposta correta. Assinalar a sua resposta com O (círculo) em torno da opção apurada. **NdAs:** Nenhuma das anteriores. Material permitido: esferográfica e calculadora.

Dos seguintes 6 problema faça apenas 5.

1. Considere o circuito da Figura. Indique quais os valores da magnitude do quociente V_{out}/V_{in} nos limites de ω tendendo para 0 e para ∞ , e para $1/[(R1+R2)C1]$.

$V_{in}=10$ V, $R1=18$ k Ω , $R2=2$ k Ω , e $C1=10$ nF.



- | | $\omega \rightarrow 0$ | $\omega \rightarrow \infty$ | $\omega = 1/[(R1+R2)C1]$ |
|----|------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| a) | 1 | 2/10 | $\sim 1/\sqrt{2}$. |
| b) | 0 | 2/18 | $\sim 1/\sqrt{2}$. |
| c) | 1 | 1/10 | $\sim 1/\sqrt{2}$. |
| d) | 1 | 0 | $\sim 1/\sqrt{2}$. |
| e) | NdAs. | | |

Res: $\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{Z_{R2} + Z_{C1}}{Z_{R1} + Z_{R2} + Z_{C1}}$.

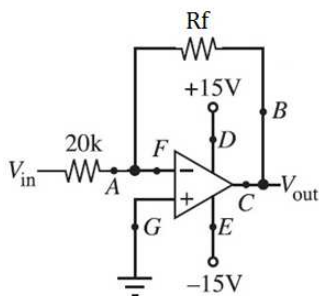
Para $\omega \rightarrow 0$, $Z_{C1} \rightarrow -\infty j$, $\left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right| \rightarrow 0$;

para $\omega \rightarrow \infty$, $Z_{C1} \rightarrow -j0$, $\left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right| \rightarrow \frac{Z_{R2}}{Z_{R1} + Z_{R2}} = 0.1$;

$\frac{V_{out}}{V_{in}} (\omega = 1/[(R1 + R2)C1]) = \frac{R2 - j(R2 + R1)}{R1 + R2 - j(R2 + R1)}$, $\left| \frac{V_{out}}{V_{in}} (\omega = 1/[(R1 + R2)C1]) \right| = 1/\sqrt{2} \sim 1/\sqrt{2}$.

2. Considere o circuito da figura. Assuma que o Amp-Op é ideal e que não há carga ligada à saída do circuito. A tensão de entrada é V_{in} e tensão de saída é V_{out} . I_i representa a corrente no ramo i . Escolha a opção correta.

$R_f=10$ k Ω , V_{in} é constante e igual a -5 V

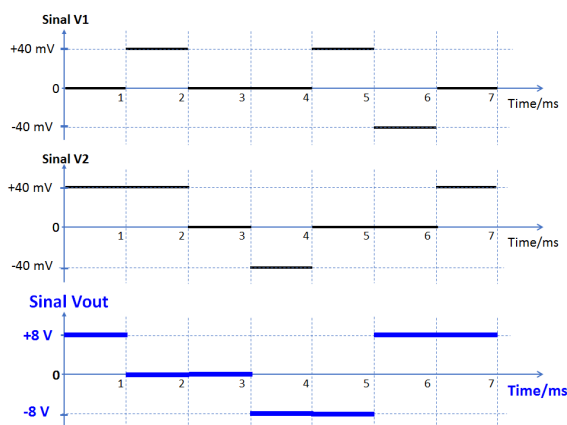
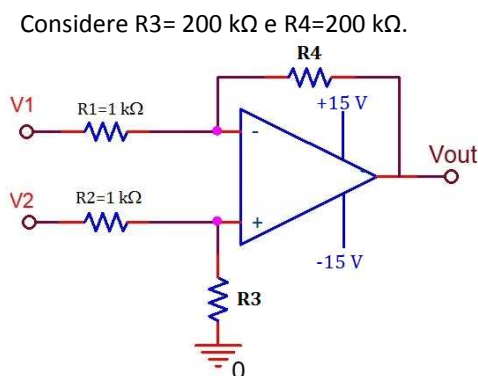


- a) $V_{out} = -2.5$ V; I_A é para a direita; $|I_G| = |I_F| = 0$; $|I_A| = |I_B| = |I_C|$.
- b) $V_{out} = +2.5$ V; I_A é para a esquerda; $|I_G| > |I_F| \neq 0$; $|I_A| = |I_B| < |I_C|$.
- c) $V_{out} = -2.5$ V; I_A é para a direita; $|I_G| = |I_F| = 0$; $|I_A| = |I_B| > |I_C|$.
- d) $V_{out} = +2.5$ V; I_A é para a esquerda; $|I_G| = |I_F| = 0$; $|I_A| = |I_B| = |I_C| > 0$.
- e) NdAs.

Ver teórico-prática n.º 5: Amplificador operacional e aplicações

Res: Trata-se de uma montagem inversora com ganho $-R_f/20k = -0.5$, e $V_{out} = +2.5$ V. Tratando-se de um AmpOp ideal, $|I_G| = |I_F| = 0$. A corrente em A é para a esquerda (de A para Vin) uma vez que $V_A = 0$ V e $V_{in} = -5$ V. Tendo em conta que $|I_G| = |I_F| = 0$, e que a saída estão em aberto (sem carga), $|I_A| = |I_B| = |I_C| = 5V/20k = 0.25$ mA > 0 .

3. Considere a montagem amplificadora da figura. Nas entradas aplicam-se as formas de onda V1 e V2 indicadas à direita. Assuma que não há carga ligada à saída do circuito. **Complete o diagrama com a forma de onda da saída e indique a escala da grandeza representada no eixo das ordenadas.**



Ver teórico-prática n.º 5: Amplificador operacional e aplicações

Aplicando o princípio da sobreposição, obtém-se $V_{out} = V_{out1}$ (saída devida apenas a V1) + V_{out2} (saída devida apenas a V2).

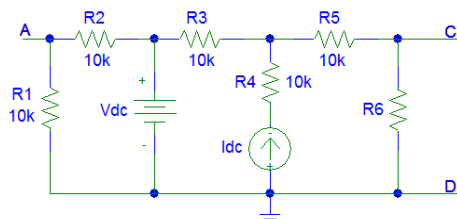
V_{out1} (saída devida apenas a V1): considera-se um curto-circuito em V2, obtendo-se a montagem inversora. $V_{out1} = -(R_4/R_1)V_1 = -200V_1$

V_{out2} (saída devida apenas a V2): V1 é substituída por um curto-circuito, obtendo-se a montagem não-inversora. $V_{out2} = (1 + R_4/R_1)V_+$ (V_+ é a tensão na entrada não inversora do AmpOp: $V_+ = R_3/(R_2 + R_3)V_2$). $V_{out2} = 201 \times 200/(201)V_2$.

$V_{out} = V_{out1} + V_{out2} = 200(V_2 - V_1)$.

4. Considere o circuito da figura. Os equivalentes de Thévenin e de Norton vistos dos terminais CD são:

Considere $V_{dc} = 3 \text{ V}$, $I_{dc} = 0,6 \text{ mA}$, e $R_6 = 10 \text{ k}\Omega$



- 6 V, 10 kΩ; 0,9 mA, 6.(6) kΩ.
- 6 V, 10 kΩ; 0,45 mA, 6.(6) kΩ.
- 3 V, 10 kΩ; -0,45 mA, 10 kΩ.
- 3 V, 6.(6) kΩ; 0,45 mA, 6.(6) kΩ.
- NdAs.

Ver teórico-prática n.º 4: Teoremas de Thévenin e de Norton. Fontes dependentes. Problema n.º. 2.

Aplicando o princípio da sobreposição, obtém-se $V_{CD} = V_{CD}V_{dc}$ (tensão devida apenas a V_{dc}) + $V_{CD}I_{dc}$ (tensão devida apenas a I_{dc}).

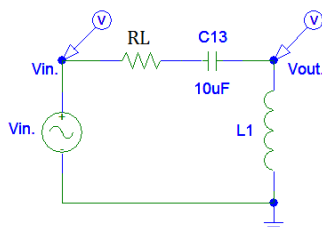
Substituindo I_{dc} por um circuito aberto, o circuito à direita de V_{dc} resultante resume-se a um divisor de tensão, e $V_{CD}V_{dc}$ é a tensão aos terminais da resistência R_6 : $V_{CD}V_{dc} = R_6/(R_3 + R_5 + R_6)V_{dc} = 1 \text{ V}$; substituindo V_{dc} por um curto-circuito, o circuito equivalente pode ser visto como um divisor de corrente, sendo que corrente que percorre R_6 é 1/3 da corrente debitada pela fonte de corrente. A quando de tensão aos terminais de R_6 devida a I_{dc} é $V_{CD}I_{dc} = R_6 \times I_{dc}/3 = 2 \text{ V}$. $V_{CD} = V_{CD}V_{dc} + V_{CD}I_{dc} = 3 \text{ V} = V_{TH}$ (tensão de Thévenin).

A resistência vista dos terminais CD corresponde ao paralelo de R_6 com $(R_3 + R_5) = 10\text{k} \times 20\text{k}/(10\text{k} + 10\text{k} + 10\text{k}) = 6.6(6)\text{k}\Omega = R_{TH}$.

A corrente de Norton obtém-se dividindo V_{TH} por R_{TH} : $I_N = 0.45 \text{ mA}$, e $R_N = R_{TH}$.

5. Considere o circuito RLC. Na ressonância a magnitude e a fase da função de transferência do circuito tomam os seguintes valores (assuma que a fase do sinal de entrada é zero):

Considere $V_{in}=1\text{ V}$, $R_L=25\ \Omega$ e $L_1=100\text{ mH}$



- a) ~ 1 e $\sim 45^\circ$.
- b) ~ 4 e $\sim +90^\circ$.
- c) ~ 2 e $\sim -90^\circ$.
- d) ~ 1 e $\sim 45^\circ$.
- NdAs.

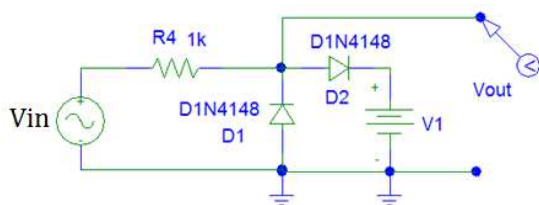
Ver primeira página do guia do Laboratório n.º 6: Filtros passa-baixo e passa-alto; circuito RLC; função de transferência.

Res: $\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{Z_{L1}}{Z_{RL} + Z_C + Z_L}$.

Na ressonância $Z_C + Z_L = 0$, obtendo-se $\omega_R = 1/\sqrt{LC}$. $\frac{V_{out}}{V_{in}}(\omega_R) = \frac{Z_{L1}}{R_L} = j \frac{L/\sqrt{LC}}{R_L} = j \frac{\sqrt{L/C}}{R_L} = 4j = 4\angle +90^\circ$.

6. Considere o circuito da figura, que contém 2 díodos de silício. Os valores máximo e mínimo do sinal V_{out} na saída são:

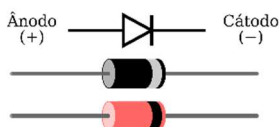
Considere que V_{in} é um sinal sinusoidal com amplitude 10 V, e $V_1=6\text{ V}$.



- a) 6,7 V e -0,7 V
- b) 4,7 V e 0 V
- c) 4,3 V e +0,7 V
- d) 10 V e -10 V
- e) NdAs.

Ver primeira página do guia do laboratório n.º 8: Circuitos com díodos e aplicações

Res: O diodo D1 conduz se a tensão no cátodo for -0,7 V. Portanto, a tensão V_{out} será igual -0,7 V sempre que V_{in} for inferior a -0,7 V. Por outro lado, o diodo D2 entra em condução quando a tensão no ânodo é $V_1+0,7\text{ V}=6,7\text{ V}$. Assim, sempre que a tensão V_{in} for superior a 6,7 V, V_{out} será igual a 6,7 V. Para valores de tensão V_{in} compreendidos entre -0,7 V e 6,7 V, D1 e D2 estão em corte (comportam-se como um circuito aberto). Portanto, os valores mínimo e máximo são -0,7 V e 6,7 V.



Sugestão: simular os circuitos num dos simuladores disponíveis.