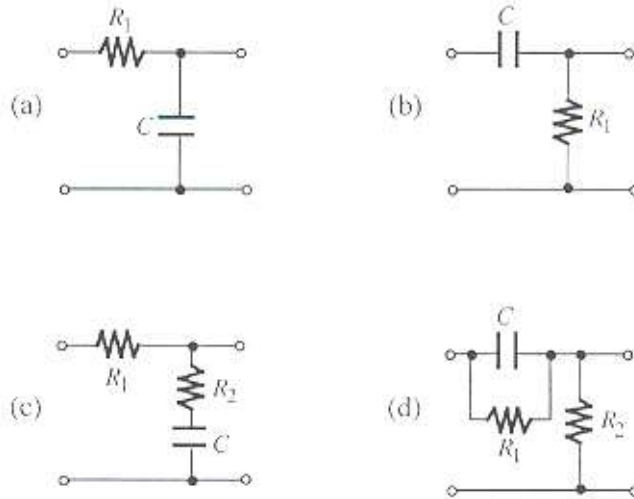


## Sistemas e amplificadores

12. Obter a função de transferência, e representar graficamente os diagramas de Bode assintóticos dos circuitos representados a seguir, em que  $C = 100 \text{ nF}$ ,  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$  e  $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ .



13. Considerar um amplificador cujo ganho é dado por

$$A(s) = A_0 \frac{1 + s/\omega_0}{\left(1 + s/\omega_1\right)\left(1 + s/\omega_2\right)}$$

onde  $A_0 = 10^4$ ,  $\omega_2 = 10^2$ ,  $\omega_1 = 10$ ,  $\omega_0 = 2\pi \cdot 10^5 \text{ rad s}^{-1}$ . Esboçar os diagramas de Bode assintóticos da amplitude e da fase.

14. Determine a sensibilidade de um dado sensor de temperatura a partir das seguintes observações:

Resistência ( $\Omega$ )	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )
307	200
314	230
321	260
328	290

15. Um sistema de controlo de temperatura possui uma gama de utilização entre  $-20^{\circ}\text{C}$  e  $+80^{\circ}\text{C}$ . Quando a temperatura é ajustada para  $28^{\circ}\text{C}$ , a temperatura medida é  $26.5^{\circ}\text{C}$ .

a) Calcule a precisão em percentagem do valor ajustado.

b) Calcule a precisão em percentagem da gama de utilização.

16. Um transdutor de temperatura tem uma gama de utilização de  $-50^{\circ}\text{C}$  a  $250^{\circ}\text{C}$ . A medida feita deu uma temperatura de  $50^{\circ}\text{C}$ .

Especifique o erro da medida, se a precisão for i)  $\pm 0.5\%$  do fim de escala ii)  $\pm 1\%$  da gama de utilização iii)  $\pm 2\%$  do valor medido.

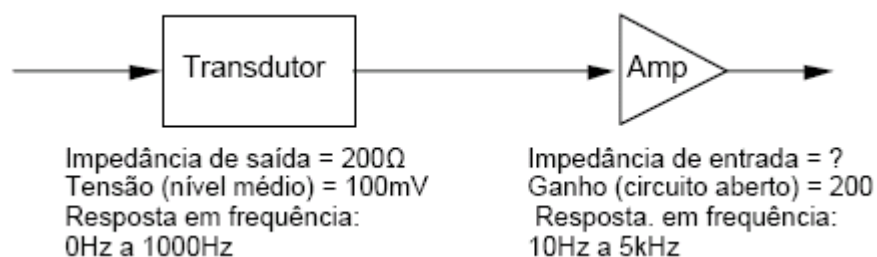
17. Um transdutor de temperatura tem uma gama de utilização de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $100^{\circ}\text{C}$ , uma resolução de  $0.1\%$  do fim de escala e uma sensibilidade de  $5\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ .

- a) Determinar a variação mínima de temperatura que pode ser detectada
- b) Qual a resolução de tensão necessária se pretender uma resolução de temperatura de  $0.2^{\circ}\text{C}$ .

18. Um transdutor de temperatura tem uma função de transferência de  $5\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ , com uma exactidão de  $\pm 1\%$ .

- i. Calcule o intervalo dos valores possíveis para a função de transferência.
- ii. Suponhamos, que utilizando este transdutor era efectuada uma leitura de  $27.5\text{mV}$ . Determine o valor da temperatura correspondente a essa leitura.
- iii. Calcule a resolução da tensão, tal que se tenha uma resolução de temperatura de  $0.2^{\circ}\text{C}$ .

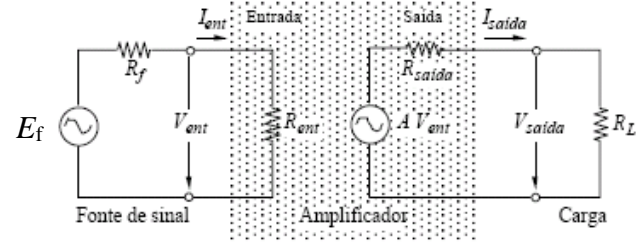
19. Na figura seguinte apresenta-se o diagrama de blocos dum sistema composto por um transdutor e respectivo amplificador. Na mesma figura resume-se ainda as principais características de cada bloco.



- a) Sabendo que a tensão à saída do amplificador em circuito aberto é  $10\text{V}$ , qual é a impedância de entrada do amplificador?
- b) Qual é a resposta em frequência global do sistema?

20. Considere-se uma fonte de sinal, um amplificador e uma carga com as seguintes características:

$E_f = 15\text{mV}$ ,  $R_f = 500\Omega$ ,  $A = 100$ ,  $R_{\text{ent}} = 1000\Omega$ ,  $R_{\text{saída}} = 8\Omega$ ,  $R_L = 8\Omega$ .



- Calcular a tensão de saída do amplificador.
- A potência fornecida à carga.
- A potência fornecida à carga se a impedância de entrada do amplificador fosse  $R_{\text{ent}} = 10\text{k}\Omega$ .

12. a)  $H(s) = 1/(1+s/\omega_1)$   $\omega_1 = (R_1 C)^{-1} = 10^3 \text{ rad s}^{-1}$ .

b)  $H(s) = (s/\omega_1)/(1+s/\omega_1)$   $\omega_1 = (R_1 C)^{-1} = 10^3 \text{ rad s}^{-1}$ .

c)  $H(s) = (1+s/\omega_2)/(1+s/\omega_3)$   $\omega_2 = (R_2 C)^{-1} = 100 \cdot 10^3 \text{ rad s}^{-1}$ ,  $\omega_3 = ((R_1 + R_2) C)^{-1} = 10^3 \text{ rad s}^{-1}$ .

d)  $H(s) = H_0(1+s/\omega_1)/(1+s/\omega_4)$   $H_0 = R_2/(R_1 + R_2) = -40\text{dB}$ ,  $\omega_3 = ((R_1 // R_2) C)^{-1} \sim 100 \cdot 10^3 \text{ rad s}^{-1}$ .

15. a) 5.4% b) 1.5%

16. i)  $\pm 1.25^\circ\text{C}$  ii)  $\pm 3^\circ\text{C}$  iii)  $\pm 1^\circ\text{C}$

17. a)  $0.1^\circ\text{C}$  b)  $1\text{mV}$

19. a)  $200\Omega$  b)  $10 \text{ Hz} - 1000 \text{ Hz}$

20. a)  $0.5\text{V}$  b)  $0.03\text{W}$  c)  $0.006 \text{ W}$