

ENGENHARIA GRUPO II – ENADE 2005

PADRÃO DE RESPOSTAS - QUESTÕES DISCURSIVAS

QUESTÃO 4

a) A resistência de entrada da base: $R_{ib} = \frac{V_b}{i_b} = r_\pi = 2k\Omega$

(valor: 1,0 ponto)

b) A resistência de entrada do amplificador: $R_i = \frac{V_s}{i_s} = R_B // r_\pi = 1k\Omega$

(valor: 1,0 ponto)

c) A resistência de saída do coletor: $R_{oc} = \frac{V_c}{i_c} = r_o = 10k\Omega$

(valor: 1,0 ponto)

d) A resistência de saída do amplificador: $R_o = \frac{V_o}{i_o} = R_C // r_o \cong 3,33k\Omega$

(valor: 1,0 ponto)

e) O ganho de tensão a circuito aberto: $A_{va} = \frac{V_o}{V_s} \bigg|_{R_L = \infty} = \frac{-g_m V_\pi (r_o // R_C)}{V_\pi}$

$$A_{va} = \frac{V_o}{V_s} \bigg|_{R_L = \infty} = -g_m (r_o // R_C) \cong -0,1 \cdot 3330 = -333$$

(valor: 2,0 pontos)

f) O ganho de corrente em curto-circuito: $A_{ic} = \frac{i_o}{i_s} \bigg|_{R_L = 0} = \frac{g_m V_\pi}{V_\pi / (R_B // r_\pi)} = g_m (R_B // r_\pi)$

$$A_{ic} = \frac{i_o}{i_s} \bigg|_{R_L = 0} = 0,1 \cdot 1k = 100$$

(valor: 2,0 pontos)

g) O ganho de tensão global: $A_v = \frac{V_o}{V_f} = \frac{-g_m V_\pi (r_o // R_C // R_L)}{V_\pi + \frac{V_\pi}{(R_B // r_\pi)} R_s} = \frac{-0,1 \cdot 2000}{2} = -100$

(valor: 1,0 ponto)

QUESTÃO 5

a) Corrente elétrica em cada resistência: $I = V / R = 220 / 10 = 22 A$ (valor: 1,0 ponto)

Energia dissipada em cada resistência em 1s: $W = V I t = 220 \cdot 22 \cdot 1 = 4840 J$ (valor: 1,0 ponto)

Energia total efetivamente convertida em calor: $W_{total} = 4 \cdot 0,9 \cdot 4840 = 17424 J$ (valor: 1,0 ponto)

b) Por conservação de energia, para o processo alcançar a temperatura de equilíbrio em $40^\circ C$, toda a energia convertida em calor deve ser utilizada no aquecimento da água que está entrando no reservatório. (valor: 3,0 pontos)

Em 1 segundo: $W_{total} = Q = mc\Delta T$

$$4 \cdot 0,9 \cdot 4840 = 4 \cdot m \cdot 1 \cdot (40 - 20)$$

$$m = 217,8 g \quad (\text{valor: 3,0 pontos})$$

Como a massa específica da água é $1 g / cm^3$, a vazão Q da bomba deverá ser, aproximadamente, $0,218 L / S$.

(valor: 1,0 ponto)

QUESTÃO 6

a) Para o cálculo de $G_{uly}(s)$ é necessário considerar que $u_2(t) = 0$ e as condições iniciais são nulas.

$$G_{uly}(s) = \frac{Y(s)}{U_1(s)} = G_1(s) \cdot G_2(s) = \frac{2}{s+3} \cdot G_2(s) \quad (1)$$

Cálculo de $G_2(s)$ a partir da Equação Diferencial

Aplicando a Transformada de Laplace na Equação Diferencial:

$$[s^2 + 3s + 2]Y(s) = U(s) \rightarrow G_2(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} \rightarrow G_2(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2} \quad \text{Substituindo em (1)}$$

$$G_{uly}(s) = \frac{2}{(s+3)(s^2 + 3s + 2)}$$

(valor: 2,0 pontos)

b) Para $u_1(t) = D(t) \rightarrow U_1(s) = \frac{1}{s}$ assim:

$$Y(s) = G_{uly}(s) \cdot U_1(s) = \frac{2}{(s+3)(s^2 + 3s + 2)} \cdot \frac{1}{s} \quad (\text{valor: 1,0 ponto})$$

Expandindo $Y(s)$ em frações parciais

$$Y(s) = \frac{1}{3s} - \frac{1}{3(s+3)} + \frac{1}{s+2} - \frac{1}{s+1} \quad (\text{valor: 1,0 ponto})$$

Aplicando a Transformada Inversa de Laplace:

$$y(t) = \left[\frac{1}{3} - \frac{1}{3}e^{-3t} + e^{-2t} - e^{-t} \right] D(t)$$

(valor: 1,0 ponto)

c) Resposta ao degrau em u_2

$$Y(s) = G_{2y}(s)U_2(s)$$

$$Y(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2} \frac{1}{s}$$

Expandindo em frações parciais

$$Y(s) = \frac{1}{2s} + \frac{1}{2(s+2)} - \frac{1}{(s+1)}$$

Aplicando a Transformada Inversa de Laplace

(valor: 2,0 pontos)

$$y(t) = \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2}e^{-2t} - e^{-t} \right] D(t)$$

Resposta para

$$u_1 = D(t)$$

$$y(t) = \left[\frac{1}{3} - \frac{1}{3}e^{-3t} + e^{-2t} - e^{-t} \right] D(t)$$

$$u_2 = D(t) - D(t-2)$$

$$y(t) = \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2}e^{-2t} - e^{-t} \right] D(t) - \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2}e^{-2(t-2)} - e^{-(t-2)} \right] D(t-2)$$

(valor: 2,0 pontos)

Como o sistema é linear, a resposta geral é dada pela soma da resposta para cada entrada:

$$y(t) = \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2}e^{-2t} - e^{-t} \right] D(t) + \left[\frac{1}{3} - \frac{1}{3}e^{-3t} + e^{-2t} - e^{-t} \right] D(t) - \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{2}e^{-2(t-2)} - e^{-(t-2)} \right] D(t-2) \quad (\text{valor: 1,0 ponto})$$

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

