

1º teste - 2027

Nota: Apenas é permitida a consulta de um livro à escolha do aluno.

1 Considere o circuito da Fig. 1. Use o modelo "fonte + resistência" para o diodo, com  $V_{D0} = 0.65 \text{ V}$ . Quando o diodo é percorrido por uma corrente de  $5 \text{ mA}$ ,  $V_D = 0.7 \text{ V}$ .

- 1.1 Calcule a resistência  $R_D$ .
- 1.2 Desenhe o circuito equivalente para corrente contínua.
- 1.3 Calcule a corrente contínua no diodo.
- 1.4 Nas condições da alínea anterior, calcule a tensão contínua  $V_o$ .
- 1.5 Desenhe o circuito equivalente para corrente alternada.
- 1.6 Calcule a resistência equivalente para corrente alternada, sabendo que  $n=2$ .
- 1.7 Calcule a tensão alternada  $v_o$ .
- 1.8 Entre que valores varia a tensão  $v_o$ ?

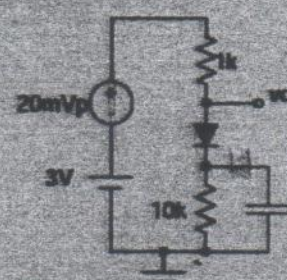


Fig. 1

- 2 Considere o circuito da Fig. 2. O transistor apresenta um  $\beta = 120$ .
- 2.1 Desenhe o circuito equivalente para corrente contínua.
- 2.2 Substitua as resistências de base pelo equivalente de Thevenin e calcule os parâmetros do referido modelo.
- 2.3 Calcule as correntes contínuas de base, coletor e emissor do transistor.
- 2.4 Calcule o valor da tensão contínua entre o coletor e o emissor do transistor.

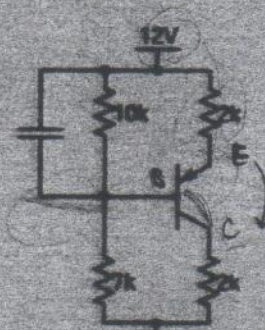


Fig. 2

3. Considere o circuito da Fig. 3. Use o modelo "fonte + resistência" para o Zener, com  $V_Z = 3 \text{ V}$ ,  $R_Z = 30 \Omega$ ,  $V_{D0} = 0.65 \text{ V}$  e  $R_D = 25 \Omega$ .

- 3.1) Qual é o intervalo de tensões de entrada para o qual o diodo funciona como Zener.
- 3.2) Entre que valores varia a tensão aos seus terminais neste caso?
- 3.3) Qual é o intervalo de tensões de entrada para o qual o diodo funciona como um diodo normal?
- 3.4) Entre que valores varia a tensão aos seus terminais neste caso?
- 3.5) Esboce a forma de onda da tensão aos terminais do diodo, para um período da tensão de entrada.

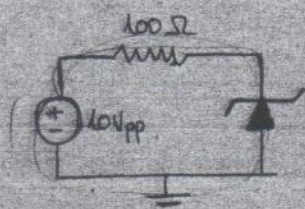



Fig. 3

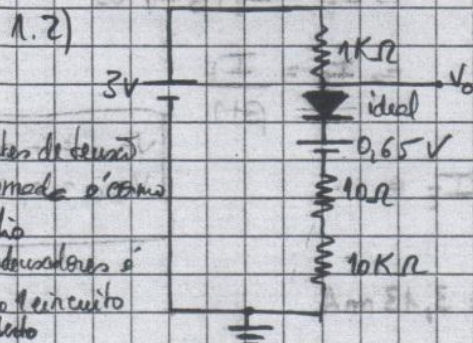


# Teoria de Electrónica II - 1.º teste de 2007

1)  $V_{D0} = 0,65V$  Quando  $I = 5mA \rightarrow V_{D0} = 0,7V$

1.1)  $\frac{V_D - V_{D0}}{5mA} = R_D \Leftrightarrow R_D = \frac{0,05}{5mA} \Leftrightarrow R_D = 10\Omega$



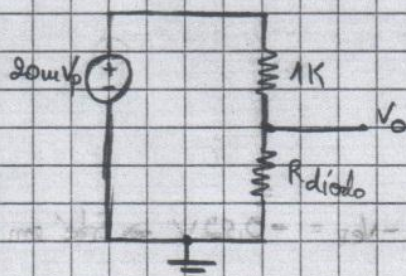


• Fontes de tensão alternada e o como 1 fio  
• Condensadores e como 1 circuito aberto

1.3)  $I_c = \frac{3 - 0,65}{1K + 10 + 10K} \Leftrightarrow I_c = 0,21mA$

1.4)  $V_0 = 3 - 0,65 - 1K \times 0,21mA \Leftrightarrow V_0 = 2,14V$

1.5) - Condensador e como um fio condutor.  
- Fontes de tensão contínua e como 1 fio.



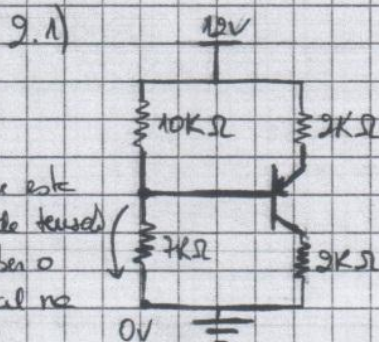
1.6)  $R_d = \frac{nV_T}{I_c} \Leftrightarrow R_d = \frac{2 \times 26mV}{0,21mA} \Leftrightarrow R_d = 247,62\Omega$

Constante  $\rightarrow 26mV$

1.7)  $V_0 = 20mV \times \frac{247,62}{247,62 + 1K} \Leftrightarrow V_0 = 3,97mV$

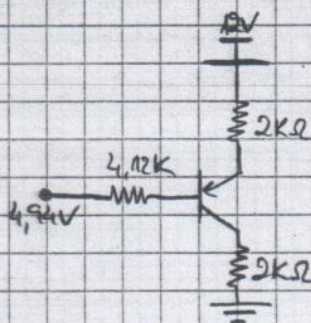
1.8)  $2,14 - 3,97mV < V_0 < 2,14 + 3,97mV \Leftrightarrow 2,136 < V_0 < 2,144$

2)  $\beta = 120$



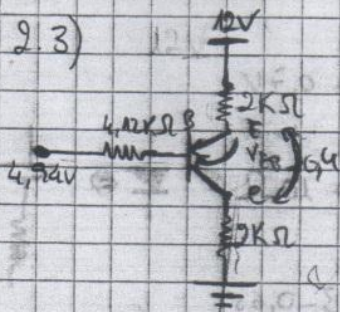
Rede de este tipo de tensão para obter o potencial na base

2.2)  $E_{TH} = 12 \times \frac{7K}{17K} = 4,94V$   
 $R_{TH} = 10K // 7K = \frac{10K \times 7K}{10K + 7K} = 4,12K\Omega$





2.3)



$$12 - 0.7 - 4.94 = 4.12K \times I_B + 2K \times I_E$$

$$I_E = \beta I_B$$

$$I_E = I_B + I_C \Rightarrow I_E = I_B + \beta I_B \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_E = I_B (\beta + 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_B = \frac{I_E}{\beta + 1}$$

$$12 - 0.7 - 4.94 = 4.12K \times \frac{I_E}{\beta + 1} + 2K \times I_E \Rightarrow$$

$$V_{CE} = -0.4$$

$$V_{CE} = 0.4$$

$$\Rightarrow 6.36 = \left( \frac{4.12K}{121} + 2K \right) I_E \Rightarrow I_E = 3.13 \text{ mA}$$

$$I_B = \frac{I_E}{\beta + 1} \Rightarrow I_B = \frac{3.13 \text{ mA}}{121} \Rightarrow I_B = 25.87 \mu\text{A}$$

$$I_C = \beta I_B \Rightarrow I_C = 121 \times 25.87 \mu\text{A} \Rightarrow I_C = 3.13 \text{ mA}$$

$$2.4) V_E = 2K \times 3.13 \text{ mA} = 6.26 \text{ V}$$

$$V_E = 12 - 2K \times 3.13 = 5.74 \text{ V}$$

$$V_{EE} = V_E - V_{BE} = 0.52 \text{ V}$$

$$V_{EE} = -V_{EE} = -0.52 \text{ V} \Rightarrow \text{Está em saturação}$$

Estando em saturação:  $I_E = I_C$

$$\frac{12 + 0.4}{4K} = I_E = I_C = 3.1 \text{ mA}$$

$$V_{EE} = 0.4 \text{ V}$$

4 voltagens de queda quando está em saturação

$$12 - 3.1 \times 2 = V_E \approx 5.8 \text{ V}$$

$$V_E = 6.2 \text{ V}$$

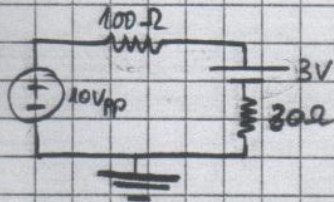
→ GASTO NO DIODO

$$V_B = 5.8 - 0.7 = 5.1 \text{ V}$$

$$\frac{5.1 - 4.94}{4.12K} = I_B \Rightarrow I_B = 38.8 \mu\text{A}$$



3) 3.1)



fonte de tensão alternada:  $-5V$  a  $5V$

$$5V - 3V = 2V$$

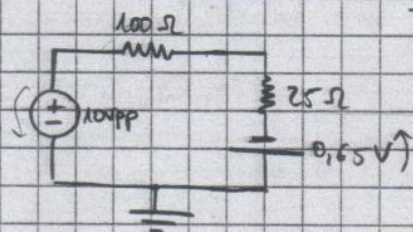
Intervalo:  $[3V, 5V]$

$$3.2) I_{\text{circuito}} = \frac{2V}{130\Omega} = 15,4 \mu A$$

$$V_{R_z} = 30 \times 15,4 \mu A = 0,462 V$$

Varia de  $3V$  a  $3,462V$

3.3)



Varia de  $-0,65V$  a  $-5V$ , conduz no eido negativo.

$$3.4) -5 - (-0,65) = -4,35V$$

$$I_{\text{circuito}} = \frac{-4,35}{125} = -34,8 \mu A$$

$$V_{R_D} = -34,8 \mu A \times 25 = -0,87V$$

$[-0,65V, -1,52V]$

$$\downarrow$$
  

$$5 - 4,35 + 0,87$$

3.5)

