

Exercícios – 9

Díodos

1- Um diódo é caracterizado por um corrente de saturação inversa, I_S , de $0.01nA$, uma tensão térmica, v_T , de $25mV$ à temperatura ambiente, e um coeficiente de emissão, n , de valor unitário. Determine:

- as tensões aos terminais do diódo para correntes de 1 e $20mA$.
- a resistência dinâmica do diódo no intervalo de correntes da alínea anterior.

2- Suponha que o diódo do problema anterior é inserido no circuito da fig. 1. Determine:

- I_D , considerando o diódo descrito pelo modelo exponencial;
- a percentagem de erro que obtém no calculo de I_D se considerar o diódo descrito pelo modelo de tensão constante.

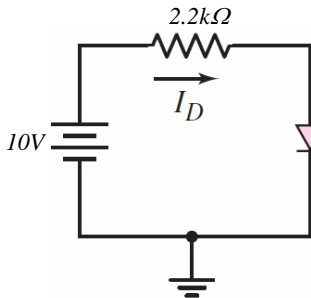


Fig. 1

3- Considerando os díodos no circuito da fig. 2 descritos pelo modelo de tensão constante, determine os valores de V_o , I_{D1} e I_{D2} .

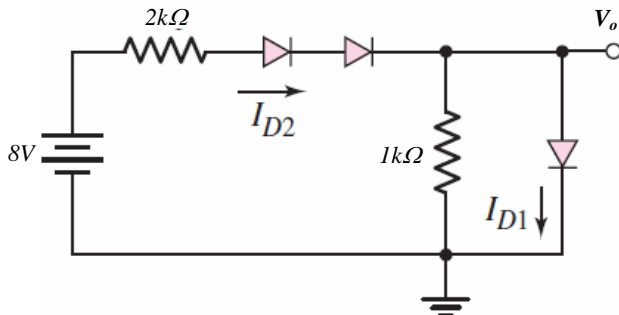


Fig. 2

4- Considerando os díodos descritos pelo modelo de tensão constante, calcule V e I nos circuitos da fig. 3.

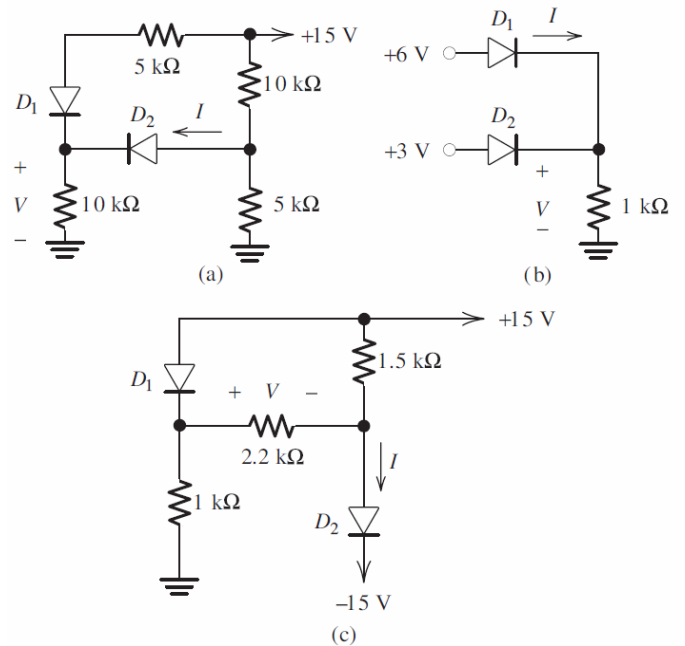


Fig. 3

5- No circuito da fig. 4 considere os díodos ideais. Se as tensões V_A , V_B e V_o forem binárias, com $0V$ a representar o valor lógico Falso (F) e $5V$ o Verdadeiro (V), qual será a função Booleana implementada pelo circuito?

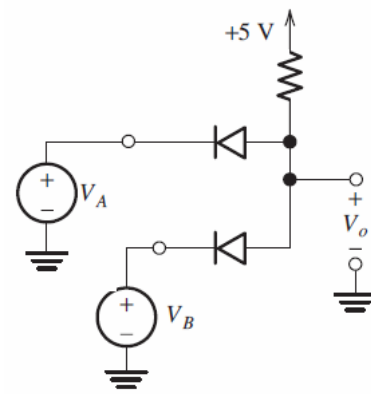


Fig. 4

6- Considerando no circuito da fig. 5 $v_s(t)$ uma tensão sinusoidal com $20V_{pp}$ (centrada em zero) e o diodo descrito pelo modelo de tensão constante, determine o valor da tensão inversa máxima no diodo. Calcule também a corrente máxima no diodo.

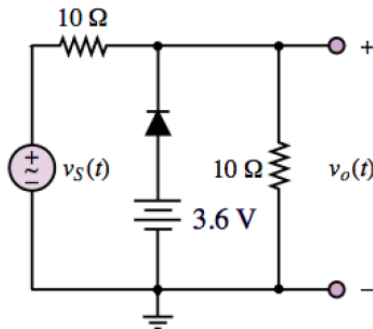


Fig. 5

7- Para cada um dos circuitos da fig. 6 considere os diodos descritos pelo modelo de tensão constante. Determine os valores mínimo e máximo de v_o , considerando que v_I é uma tensão que varia entre -10 e $+10V$.

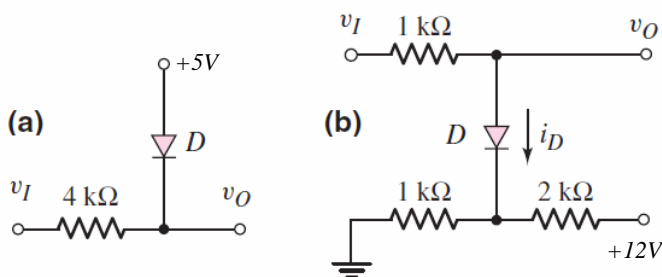


Fig. 6

8- No circuito da fig. 7 considere v_s uma tensão sinusoidal de $50Hz$ com $43.4V_{pp}$ e o diodo descrito pelo modelo de tensão constante. Calcule:

- o valor de C de forma a ter na saída um tensão de ripple de $2V$;
- a tensão inversa máxima a que o diodo fica submetido.

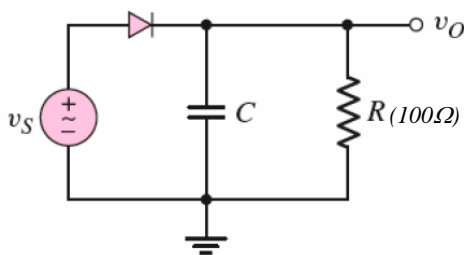


Fig. 7

9- No circuito da fig. 8 suponha que v_I é uma tensão quadrada com $10kHz$, $20V_{pp}$ e centrada em zero. Calcule:

- os valores mínimo, máximo e médio de v_o ;
- os valores mínimo, máximo e médio da corrente nos zeners.

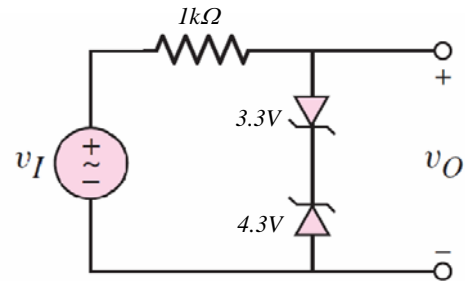


Fig. 8

10- No circuito da fig. 9 suponha que v_I é uma tensão positiva, ondulatória produzida por um retificador com filtragem. Esta tensão tem um máximo de $15V$ e um ripple de $3V$. O elemento Carga consome $0.81W$ mas pode ser desligado ($0W$). O diodo Zener é usado para estabilizar a tensão neste elemento, devendo ser percorrido por uma corrente de, no mínimo, $10mA$. Calcule:

- o valor de R .
- a potência máxima dissipada pelo diodo Zener.
- a potência máxima dissipada em R .

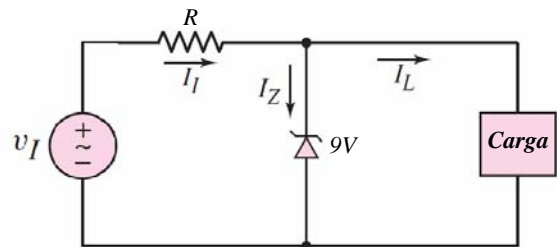


Fig. 9

Respostas

1- a) $V(1mA) = 0.461V$; $V(20mA) = 0.535V$;

b) $r_d = 3.9\Omega$.

2- a) $I_D = 4.32mA$; b) $I_D = 4.23mA$, $\varepsilon = -2.1\%$.

3- $V_0 = 0.7V$, $I_{D1} = 2.25mA$, $I_{D2} = 2.95mA$.

4- a) $V = 9.53V$, $I = 0A$; b) $V = 5.3V$, $I = 5.3mA$;

c) $V = 28.6V$, $I = 32.5mA$.

5- Função lógica AND: $V_o = V_A \wedge V_B$.

6- $V_{inv(max)} = 1.4V$, $I_{max} = 1.58A$.

7- a) $v_o(v_I = -10V) = 4.3V$, $v_o(v_I = +10V) = 10V$;

b) $v_o(v_I = -10V) = -10V$, $v_o(v_I = +10V) = 6.82V$;

8- a) $C = 2.1mF$; **b)** $V_{inv(max)} = 42.7V$.

9- a) $v_{O(min)} = -4V$, $v_{O(max)} = 5V$, $\overline{v_o} = 0.5V$;

b) $I_{(min)} = -6mA$, $I_{(max)} = 5mA$, $\overline{I} = -0.5mA$.

10- a) $R = 30\Omega$; **b)** $P_{Z(max)} = 1.8W$,

c) $P_{R(max)} = 1.2W$.