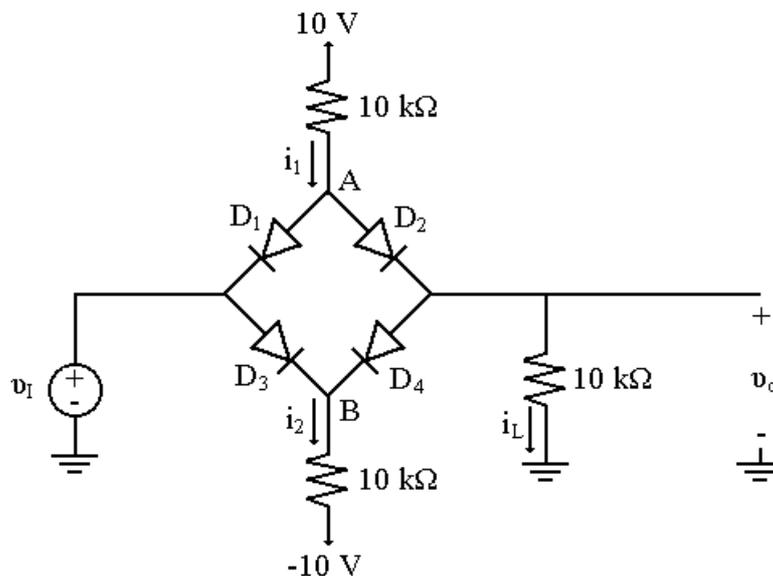


3.32



Για v_I γύρω στα 0 V, όλες οι διόδοι άγουν. Σε αυτή την περίπτωση ισχύει:

$$v_A = v_I + v_{D_1} = v_I + 0.7 \quad (1)$$

$$v_o = v_A - v_{D_2} = v_I + v_{D_1} - v_{D_2} = v_I + 0.7 - 0.7 = v_I \quad (2)$$

$$v_B = v_I - v_{D_3} = v_I - 0.7 \quad (3)$$

$$i_1 = \frac{10 - v_A}{10k} = \frac{9.3 - v_I}{10k} \quad (4)$$

$$i_L = \frac{v_o}{10k} = \frac{v_I}{10k} \quad (5)$$

Καθώς η v_I αυξάνεται το i_1 μειώνεται και το i_L αυξάνεται. Η εξίσωση κόμβων στον κόμβο A δείχνει ότι $i_{D_2} < i_1$ αν D_1 και D_2 άγουν. Η εξίσωση κόμβων στον κόμβο εξόδου δείχνει ότι $i_L < i_{D_2}$ εφόσον D_2 και D_4 άγουν. Άρα, για να άγουν οι D_1 , D_2 και D_4 πρέπει $i_L < i_{D_2} < i_1$.

Καθώς, λοιπόν, η v_I αυξάνεται και το i_1 μειώνεται για κάποια τιμή της v_I η συνθήκη παύει να ισχύει. Τότε είναι $i_L = i_{D_2} = i_1$. Εκεί D_1 και D_4 παύουν να άγουν. Με εξίσωση των σχέσεων (4) και (5) βρίσκουμε την τιμή της v_I :

$$\frac{v_I}{10k} = \frac{9.3 - v_I}{10k} \Rightarrow v_I = +4.65 \text{ V} \quad (6)$$

Για $v_I \geq 4.65 \text{ V}$ μόνο οι D_2 και D_3 άγουν οπότε η v_o παραμένει σταθερή στα 4.65 V. Η συμμετρία του κυκλώματος δείχνει ότι για $v_I \leq -4.65 \text{ V}$ οι D_2 και D_3 παύουν να άγουν

οπότε η έξοδος παραμένει σταθερή στα -4.65 V . Οπότε, από τα παραπάνω προκύπτει ότι:

$$v_o = \begin{cases} 4.65\text{ V}, & v_i \geq 4.65\text{ V} \\ v_i, & -4.65\text{ V} \leq v_i \leq 4.65\text{ V} \\ -4.65\text{ V}, & v_i \leq -4.65\text{ V} \end{cases} \quad (7)$$