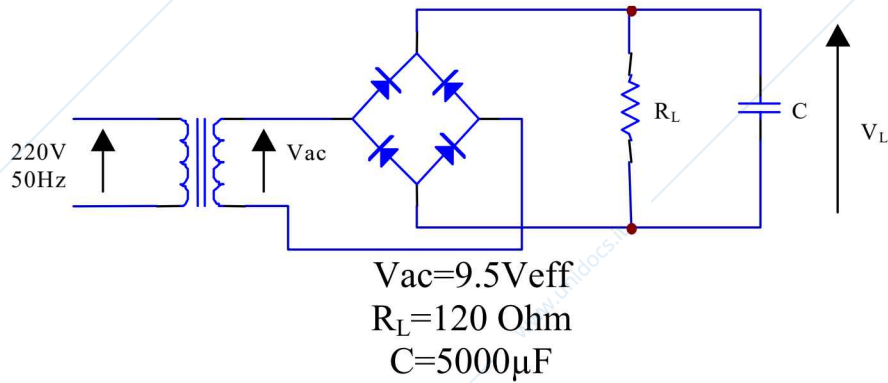


Esercitazione del 3/10/01

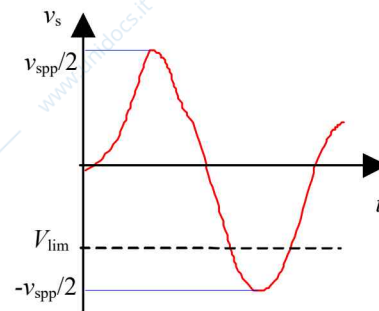
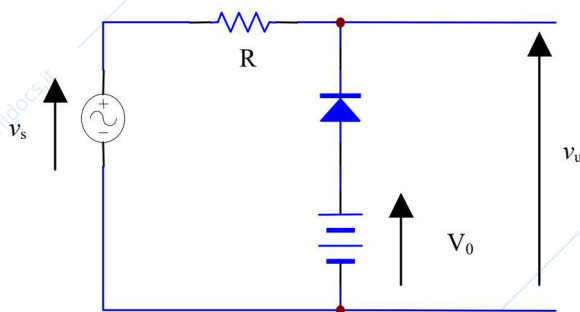
Esercizio 1)

Calcolare la tensione di uscita, il ripple, il tempo di accensione dei diodi e la loro corrente media di picco nel seguente alimentatore stabilizzato:



Esercizio 2)

Calcolare il valore di V_0 e di R nel circuito seguente per limitare negativamente il segnale di ingresso v_s a $V_{lim} = -1V$, sapendo che $v_{spp} = 3V$ e $I_{dmax} = 1mA$.



Esercizio 1) soluzione

Calcolo di V_L :

Supponendo che il ripple sia trascurabile, la tensione V_L è pari alla massima tensione di carica di C, cioè:

$$V_L \cong \sqrt{2}V_{ac} - 2V_\gamma \cong \sqrt{2} \cdot 9.5V - 2 \cdot 0.7V \approx 12.0V$$

Calcolo della caduta di tensione ΔV su C durante la fase di scarica:

Se il ripple è trascurabile ($\Delta V \ll V_L$), la capacità C si scarica per

$$\frac{T}{2} = \frac{1}{2 \cdot 50\text{Hz}} = 10\text{ms}$$

con una corrente costante di

$$I_L \cong \frac{V_L}{R_L} \cong \frac{12.0V}{120\Omega} \approx 0.1A$$

pertanto

$$Q = C \Delta V \rightarrow I_L \cdot \frac{T}{2} = C \Delta V \rightarrow \Delta V \cong \frac{I_L T}{2C} \approx \frac{0.1A \cdot 2 \cdot 10^{-3}s}{2 \cdot 5000 \cdot 10^{-6}F} \approx 0.2V$$

l'approssimazione $\Delta V \ll V_L$ è verificata

Calcolo del Ripple:

$$\text{Ripple} \approx \frac{\Delta V}{2\sqrt{3} \cdot V_L} \approx \frac{0.2V}{2\sqrt{3} \cdot 12.0V} \approx 0.48\%$$

Calcolo del tempo di accensione dei diodi e la loro corrente media di picco:

$$T_{ON} \cong \frac{1}{2\pi f} \arccos \frac{V_L - \Delta V}{V_L} \cong \frac{1}{2\pi \cdot 50\text{Hz}} \arccos \frac{12.0V - 0.2V}{12.0V} \approx 0.58\text{ms}$$

$$I_D \approx \frac{\Delta Q}{T_{ON}} \cong \frac{I_L T}{2T_{ON}} \cong \frac{0.1A \cdot 20 \cdot 10^{-3}s}{2 \cdot 0.58 \cdot 10^{-3}s} \approx 1.72A$$

Esercizio 2) soluzione

Fintanto che il diodo non è in conduzione, la corrente nella resistenza R è nulla, pertanto $v_U = v_S$

Il diodo entra in conduzione quando

$$V_0 - v_S > V_\gamma$$

Fintanto che il diodo conduce, la tensione in uscita è fissata a

$$v_u = V_0 - V_\gamma$$

e la soglia di limitazione del segnale è pari alla soglia di intervento del diodo:

$$V_{\text{lim}} = V_0 - V_\gamma$$

da cui:

$$V_0 = V_{\text{lim}} + V_\gamma = -1V + 0.7V \cong -0.3V$$

Quando è in conduzione, nel diodo scorre una corrente pari a:

$$I_D = \frac{V_0 - V_\gamma - v_S}{R}$$

il massimo di tale corrente si ha quando

$$v_S = v_{S\text{min}} = -\frac{v_{SPP}}{2} \cong -\frac{3V}{2} \cong -1.5V$$

pertanto:

$$I_{D\text{max}} = \frac{V_0 - V_\gamma - v_{S\text{min}}}{R}$$

$$\Rightarrow R = \frac{V_0 - V_\gamma - v_{S\text{min}}}{I_{D\text{max}}} \cong \frac{-0.3V - 0.7V - (-1.5V)}{10^{-3} A} \approx 500\Omega$$