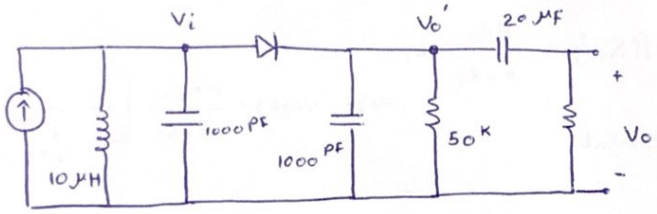
یا لطیف

رضا ادیبی پور
۹۸۱۴۳۰۳

تمرین سری 7 مدار مشابراتی

#2

$b(t)\cos 10^7 t$



if $b(t) = 5^{mA}$ ⟵ مدار در شرایط استاتیک است

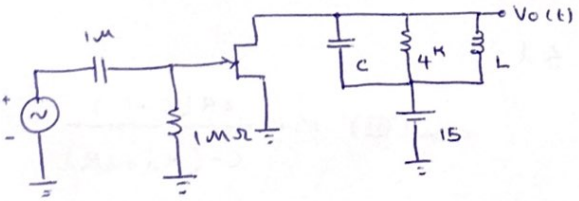
V_o' : فقط شامل مقدار dc و خازن تزویج اتصال باز است

$V_i(t) = V_i \cos\omega_0 t = 25^V \cos 10^7 t$, $V_o' = 25^V$

$$R_{NL} = \frac{R_o}{2\left(1 - \frac{V_o}{V_i}\right)} = \frac{R_o}{2} = 25^K \qquad Q_t = \frac{R_t}{L\omega_0} = \frac{R \,||\, \frac{R_o}{2}}{L\omega_0} > 10 \quad = 125$$

#4

$V_i \cos 10^7 t$



step1) $Q_t = R_t C \omega_0 \gg 1$, $R_t = \frac{2RR_o}{2R+R_o}$ ⟵ انتخاب نیلیتر

step2) $\frac{\tau}{T} = \frac{R_o C_o}{T} \gg 1$ ریپل خروجی

step3) $\omega_m \leq \omega_1$, $\omega_1 = \frac{1}{2R_t(C+C_o)}$ پهنای باند کافی مدار مقابل پاس نده

step4) $R_o C_o \leq 2RC$ رفع اعوجاج عدم تعقیب ⟹ $\begin{cases} Q_{tu} = RC\omega_0 \\ Q_{to} = \frac{R_o}{2} C\omega_0 \end{cases}$ ⟹ $Q_t = \frac{Q_{tu}Q_{to}}{Q_{tu}+Q_{to}} R_t C\omega_0$

$\frac{Q_{tu}}{\tau} = \frac{\tau}{T} = \frac{\omega_0}{2\pi\omega_0} = 15.92 \Rightarrow \tau = R_o C_o = \frac{1}{\omega_m} = 10\,\mu s \Rightarrow C_o = 1^{nF}$

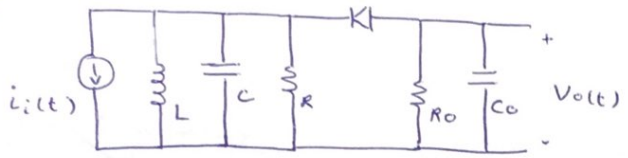
$Q_{tu} = RC\omega_0 = \frac{\omega_0}{2\omega_m} = 500 \Rightarrow RC = 0.5\,\mu s$

$Q_{to} = \frac{Q_t Q_{tu}}{Q_{tu} - Q_t} = \frac{50(25)}{50-25} = 50$, $Q_{to} = \frac{R_o C \omega_0}{2} \Rightarrow R_o C = \frac{2Q_{to}}{\omega_0} = 1\,\mu s$

$\Rightarrow C = 100\ PF$, $RC = 0.5^{\mu S} \Rightarrow R = 5^{K}$, $LCw_o^2 = 1$

$\Rightarrow L = 0.667^{\mu H}$

#7



برای محاسبه $V_o(t)$ داریم:

$$\begin{cases} V_{o,dc} = \frac{I_i}{2}(2R \| R_o) = \frac{RR_o}{R+R_o} I_i \\ V_{o,ac} = \frac{I_i}{2} m \cos w_m t \end{cases} \Rightarrow V_o(t) = \frac{RR_o I_i}{R+R_o}\left[1 + \frac{m}{\sqrt{1+(\frac{w_m}{w_1})^2}} \times \cos\left(w_m t - \tan^{-1}\left(\frac{w_m}{w_1}\right)\right)\right] \quad , \quad w_1 = \frac{1}{2R_1(C+C_o)}$$

برای دیود داریم:

$$\begin{cases} I_{D,dc} = \frac{R}{2R+R_o} I_i \\ I_{D,ac} = \frac{V_{o,ac}}{Z_{o,ac}} = \frac{\frac{I_i}{2} m \cos w_m t}{\frac{R_o}{1+2R_oC_o}} \end{cases} \Rightarrow i_D(t) = \frac{RI_i}{2+RR_o}\left[1 + m\sqrt{\frac{1+(\frac{w_m}{w_2})^2}{1+(\frac{w_m}{w_1})^2}} \times \cos(w_m t - \varphi_2)\right] \quad , \quad w_2 = \frac{1}{R_oC_o} \quad , \quad \varphi_2 = \tan^{-1}\left(\frac{w_m}{w_1}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{w_m}{w_2}\right)$$

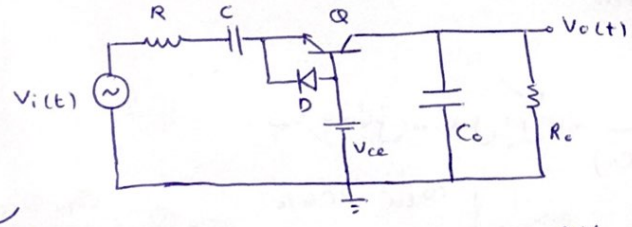
برای اینکه حاصل جریان دیود مثبت شود و اشکار ساز به درستی عمل کند داریم:

$$(I)\ m\sqrt{\frac{1+(\frac{w_m}{w_2})^2}{1+(\frac{w_m}{w_1})^2}} \le 1$$

$$(II)\ \tau = R_oC_o \le 2RC$$

$$\Rightarrow (III)\ m \le \frac{2R(C+C_o)}{C_o(R_o+2R)}$$

#8



$g(t) = A(1+mf(t))$

برای خطی بودن از اعوجاج باید:

$$A(1-m) > 4V_o \Rightarrow A > \frac{4V_o}{1-m} \quad , \quad m \le 1 - \frac{4V_o}{A}$$

$R \longrightarrow$ کاهش دینامیک $\longrightarrow 10^{K}$

$\frac{1}{wC_c} \le \frac{R}{10} \Rightarrow C_c$

$R_o \longrightarrow$ دامنه نوسان $\longrightarrow$ حداکثر مقدار

$\frac{1}{R_oC_o} \ge 10 w_m \Rightarrow C_o \longrightarrow$ فرکانس قطع مثبت نوسان

$$V_o(t) = \frac{\alpha R_o}{\pi R} g(t) - \frac{\alpha R_o C_o}{2R} \times \frac{R_o}{\pi} = -(0.3^{mA}) \cdot \left[1 + 0.5\cos 10^{4} t\right] + (9.9^{\mu A}) R_o$$