

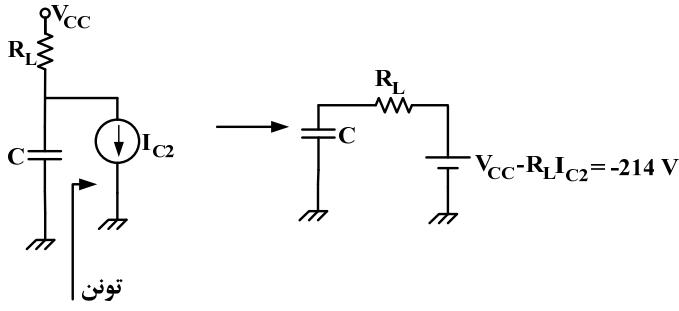
## حل تمرین سری ۵

۱- در  $t < T_1$  و  $T_2$  به ترتیب در اشباع و هدایت هستند. زیرا :

$$V_o = 12 \quad , \quad V_{CE2} = 12 \quad , \quad I_{B2} = \frac{V_{CC} - V_{BE2}}{R_{B2}} = 1.13 \text{ mA} \rightarrow I_{C2} = 113 \text{ mA}$$

$$I_{B1} = \frac{V_{CC} - V_{EB1}}{R_{B1}} = 2.26 \text{ mA} \quad , \quad I_{C1} = I_{C2} = 113 \text{ mA} \Rightarrow \frac{I_{C1}}{I_{B1}} = 50 < \beta_{min1} = 200$$

در  $t = 0$  ، کلید بسته می شود و  $T_1$  قطع می گردد ولی  $T_2$  همچنان روشن بوده و در هدایت بسر می برد. زیرا  $V_{CE2}(0) = 12$  است.



پس از بسته شدن کلید مدار بصورت مقابله عمل می نماید. پس :

$$\tau = CR_L = 2 \mu\text{sec.} \quad v_o(0^+) = 12$$

$$v_o(t) = -214 + k_1 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

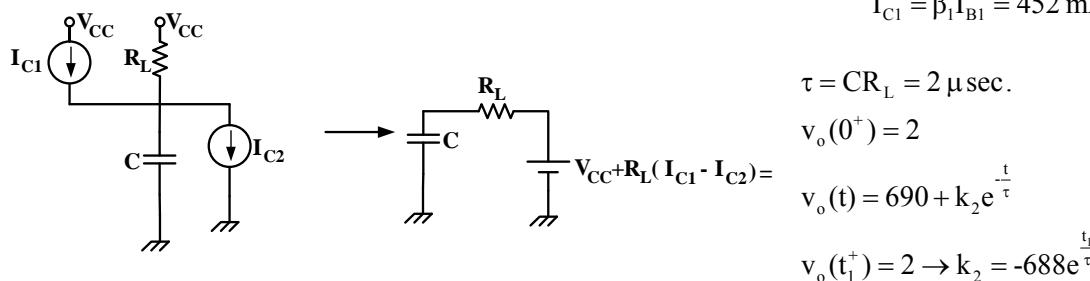
$$v_o(0^+) = 12 \rightarrow k_1 = 226$$

$$v_o(t) = -214 + 226 e^{-\frac{t}{2}}$$

$$v_o(t_1) = 2 \Rightarrow t_1 = 2 \ln\left(\frac{226}{216}\right) = 90.5 \text{ nsec.}$$

هنگام قطع کلید در  $T_1$  ،  $t = t_1$  شروع به هدایت می کند و در هدایت قرار می گیرد. زیرا :  $V_{EC1}(t_1) = 10$  پس مدار بصورت زیر عمل

$$I_{C1} = \beta_1 I_{B1} = 452 \text{ mA} \quad \text{می کند :}$$

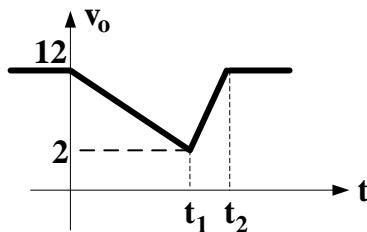


$$\tau = CR_L = 2 \mu\text{sec.}$$

$$v_o(0^+) = 2$$

$$v_o(t) = 690 + k_2 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$v_o(t_1^+) = 2 \rightarrow k_2 = -688 e^{\frac{t_1}{\tau}}$$



وقتی ولتاژ خروجی به ۱۲ نزدیک می شود، ترانزیستور  $T_1$  به اشباع می رود. پس :

$$v_o(t) = 690 - 688 e^{-\frac{t-t_1}{\tau}} \quad v_o(t_2) = 12 \rightarrow t_2 = 119.8 \text{ nsec.}$$