

۱- بعد از مدت طولانی، سلف به صورت اتصال کوتاه عمل خواهد کرد و یک مدار DC مقاومتی ساده خواهیم داشت. بنابراین  $i(\infty) = \frac{12}{1000} = 12 \text{ mA}$

با توجه به منبع برای  $t < 3$ ،  $u(t-3) = 0$  در نتیجه  $i(3^-) = 0$

با توجه به اینکه جریان سلف نمی‌تواند ناگهانی تغییر کند در نتیجه  $i(3^+) = i(3^-) = 0$

بهترین روش برای تحلیل مدار در  $t > 3$  نوشتن معادله آن می‌باشد. با توجه به شکل مدار مشاهده می‌شود که یک مدار RL ساده داریم که به دنبال پاسخ پله آن هستیم. پس در حالت کلی داریم:

$$i(t') = \left( \frac{V_0}{R} - \frac{V_0}{R} e^{-\frac{R}{L}t'} \right) u(t')$$

در این مدار مقدار تابع پله ۳ واحد شیف‌ت پیدا کرده است. پس  $t' = t - 3$ . همچنین  $\frac{V_0}{R} = 12 \text{ mA}$ ,  $\frac{R}{L} = 20000 \text{ s}^{-1}$  در نتیجه داریم

$$i(t-3) = 12(1 - e^{-20000(t-3)}) u(t-3) \text{ mA}$$

$$t = 30001 \text{ s} \Rightarrow i = 10.38 \text{ mA}$$

-۲

$$v_C = v_L, (\beta + 1)i_b = i_L + i_C, -v_s + 2\Delta i_b + v_C = 0$$

$$\frac{2\Delta}{\beta + 1} \times 10 \cdot \int v_C dt' + \frac{2\Delta}{\beta + 1} \frac{dv_C}{dt} + v_C = v_s$$

$$\frac{d^2 v_C}{dt^2} + \frac{\beta + 1}{2\Delta} \frac{dv_C}{dt} + 10 \cdot v_C = \frac{\beta + 1}{2\Delta} \frac{dv_s}{dt}, s^2 + \frac{\beta + 1}{2\Delta} s + 10 = 0 \Rightarrow s_1 = -9.39, s_2 = -10.65$$

$$2\alpha = \frac{\beta + 1}{2\Delta} = 0 \Rightarrow \beta = -1 \text{ (الف)}$$

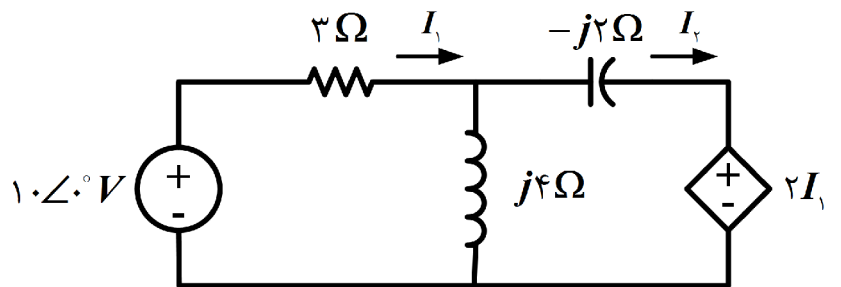
$$\alpha < \omega_0 \Rightarrow \frac{\beta + 1}{\Delta} < 10 \Rightarrow \beta < 499 \text{ (ب)}$$

(ج)

$$v_C(t) = Ae^{-9.39t} + Be^{-10.65t}, v_C(\cdot^-) = v_C(\cdot^+) = 0, \frac{dv_C(\cdot^+)}{dt} = \frac{50.1}{2\Delta}$$

$$\Rightarrow A = -15.9, B = 15.9, v_C(t) = 15.9(-e^{-9.39t} + e^{-10.65t})$$

-۳



$$3I_1 + j4(I_1 - I_2) = 10\angle 0^\circ \Rightarrow (3 + j4)I_1 - j4I_2 = 10$$

$$j4(I_2 - I_1) - j2I_2 + 2I_1 = 0 \Rightarrow (2 - j4)I_1 + j2I_2 = 0$$

$$I_1 = \frac{14 + j8}{13} = 1.24\angle 29.7^\circ \Rightarrow i_1(t) = 1.24\cos(10^3t + 29.7^\circ)$$

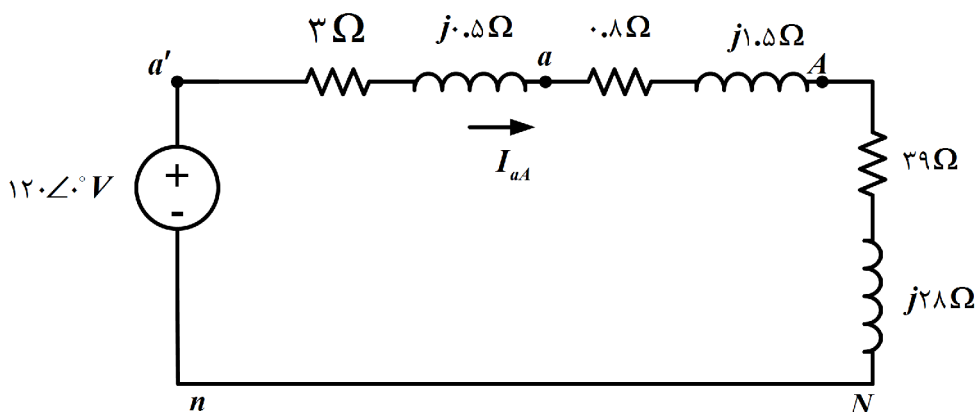
$$I_2 = \frac{20 + j30}{13} = 2.77\angle 56.3^\circ \Rightarrow i_2(t) = 2.77\cos(10^3t + 56.3^\circ)$$

-۴

$$(1 + j10)I_1 - 90I_2 = 10\angle 0^\circ, (40 + j100)I_2 - j90I_1 = 0$$

$$I_2 = 0.172\angle -16.7^\circ \text{ A}, \frac{V_2}{V_1} = \frac{40 \cdot (0.172\angle -16.7^\circ)}{10\angle 0^\circ} = 6.88\angle -16.7^\circ$$

-۵



$$I_{aA} = \frac{120}{(0.2 + 0.8 + 39) + j(0.5 + 1.5 + 28)} = \frac{120}{40 + j30} = 2.4\angle -36.87^\circ$$

$$I_{bB} = 2.4\angle -156.87^\circ, I_{cC} = 2.4\angle 83.13^\circ$$

$$V_{AN} = (39 + j28)(2.4\angle -36.87^\circ) = 115.22\angle -1.19^\circ, V_{BN} = 115.22\angle -121.19^\circ, V_{CN} = 115.22\angle 118.81^\circ$$

$$V_{AB} = (\sqrt{3}\angle 30^\circ)V_{AN} = 199.58\angle 28.81^\circ, V_{BC} = 199.58\angle -91.19^\circ, V_{CA} = 199.58\angle 148.81^\circ$$

-۶

امپدانس معادل از دوسر R برای مدار سمت چپ آن:

$$Z_1 = \frac{5}{2} + j\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{C}\right)$$

$$R = (3 \parallel Z_1)^*$$

برای دریافت توان بیشینه باید:

لذا قسمت موهومی امپدانس معادل باید صفر باشد، پس:

$$C = 2F$$