

107 年公務人員高等考試三級考試試題解析

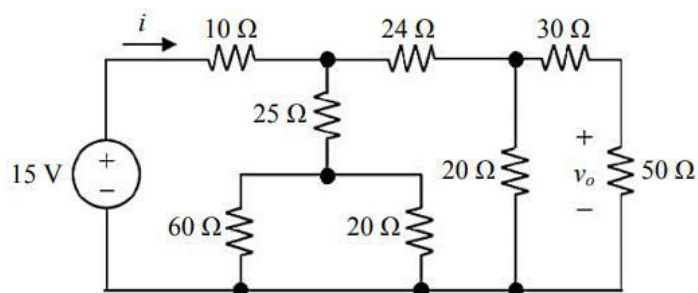
類科：電力工程、電子工程、電信工程

科目：電路學

一、如圖示之電路，求：

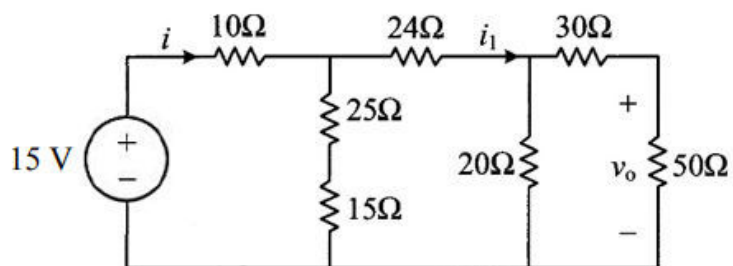
(一) 電流 I 。(10 分)

(二) 電壓 v_0 。(15 分)



參考解析:

1. 先將原電路等效如下:



$$2. i = \frac{15}{10 + \left\{ (25+15) // [24 + (20//80)] \right\}} = \frac{1}{2} A$$

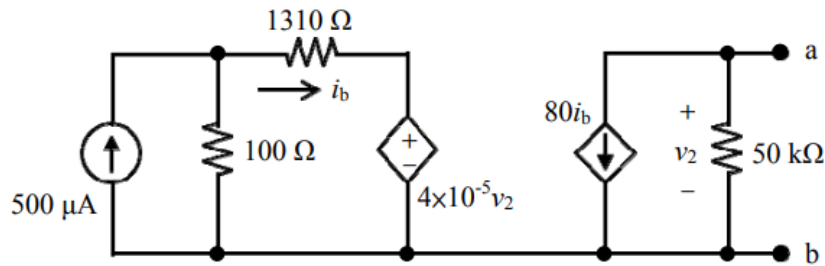
$$i_1 = \frac{40}{(25+15) + [24 + (20//80)]} \times i = \frac{1}{4} A$$

$$V_0 = \left(\frac{20}{20+80} \times i_1 \right) \times 50 = \frac{5}{2} V$$

二、如圖示之電路，求 a 及 b 兩端之戴維寧 (Thevenin) 等效電路參數：

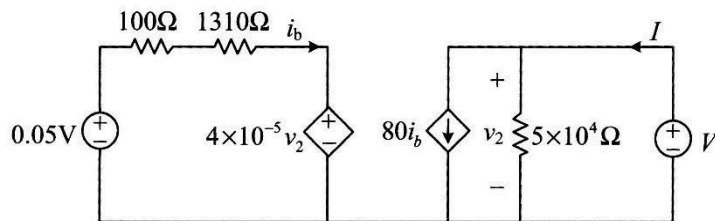
(一) 電壓。(15 分)

(二) 電阻。(10 分)



參考解析:

1. a, b 兩端串上電壓源 V 以及從其正端流出電流 I



$$2. I = \frac{V}{5 \times 10^4} + 80i_b = \frac{V}{5 \times 10^4} + 80 \left(\frac{0.05 - 4 \times 10^{-5} V}{100 + 1310} \right) = 1.78 \times 10^{-5} V + \frac{4}{1410}$$

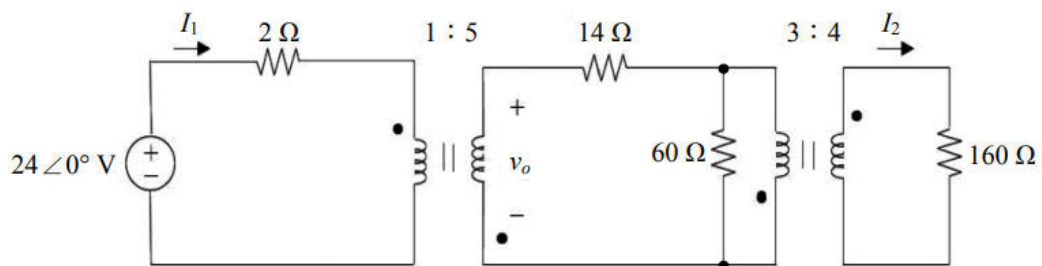
$$\Rightarrow V = -159 + 56180I, \therefore V_{Th} = -159, R_{Th} = 56180$$

三、如圖示之電路，求：

(一) I_1 。(10 分)

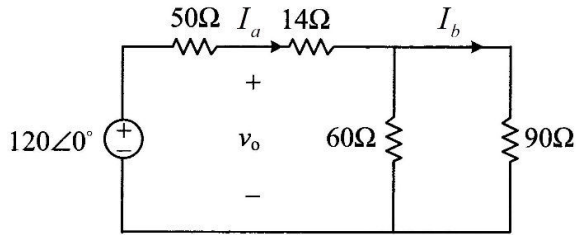
(二) I_2 。(10 分)

(三) v_0 。(5 分)



參考解析:

1. 將原電路圖元件等效至中間線圈:



$$2. I_a = \frac{120\angle 0^\circ}{50 + 14 + (60 // 90)} = 1.2\angle 0^\circ \text{ A}$$

$$v_o = 120\angle 0^\circ - 1.2\angle 0^\circ \times 50 = 60\angle 0^\circ \text{ V}$$

$$I_b = \frac{60}{60 + 90} I_a = 0.48\angle 0^\circ \text{ A}$$

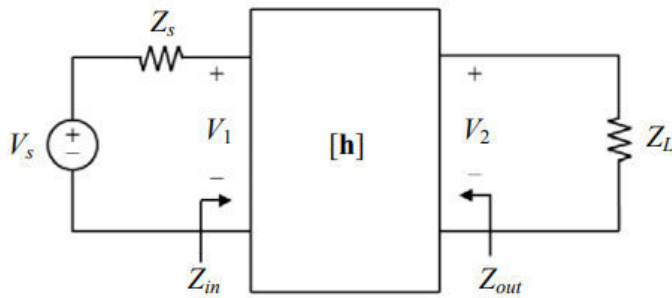
$$\therefore \frac{I_1}{I_a} = \frac{5}{1}, \frac{I_2}{I_b} = -\frac{3}{4}, \therefore I_1 = -6\angle 0^\circ \text{ A}, I_2 = -0.36\angle 0^\circ \text{ A}$$

四、如圖示之電路，已知之電路參數為： $Z_s = 2k\Omega$ ， $Z_L = 400\Omega$ ，及雙埠參數：

$$[h] = \begin{bmatrix} 600\Omega & 0.04 \\ 30 & 2ms \end{bmatrix}$$

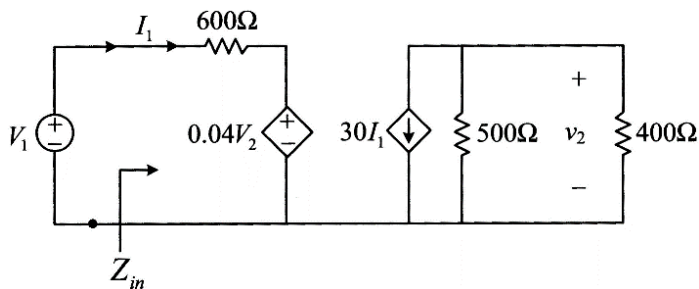
求：(一) Z_{in} 。(10 分)

(二) Z_{out} 。(15 分)



參考解析:

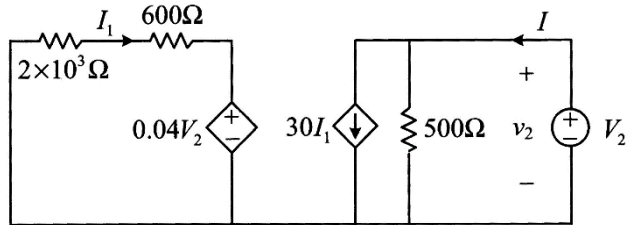
$$1. h \text{ 參數表示: } \begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 600 & 0.04 \\ 30 & 2m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$



$$V_1 = I_1 \times 600 + 0.04[-30I \times (500 // 400)] = \frac{1000}{3} \times I_1$$

$$\therefore Z_{in} = \frac{V_1}{I_1} = \frac{1000}{3} \Omega$$

2. 求 Z_{out} , 令 $V_s = 0V$



$$I_2 = \frac{V}{500} + 30 \left(\frac{-0.04V_2}{2000 + 600} \right) = \frac{1}{650} V_2$$

$$\therefore Z_{out} = \frac{V_2}{I_2} = 650 \Omega$$