

# 生機系電工學第三次練習 2012/10/03

學號: R00631046

姓名: 陳偉豪

一、利用 mesh analysis 流經  $R_4$  與  $R_2$  的電流。  $I = 0.5 \text{ A}$ 、 $E = 6 \text{ V}$ 、 $R_1 = 3 \Omega$ 、 $R_2 = 8 \Omega$ 、 $R_3 = 6 \Omega$ 、 $R_4 = 4 \Omega$  【解：流經  $R_4$  為  $0.55 \text{ A}$ ，流經  $R_2$  為  $0.45 \text{ A}$ 】

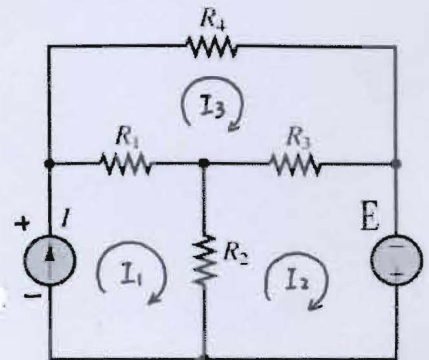
$$I_1 = I = 0.5 \text{ A}$$

$$I_3 R_4 + I_3 R_3 + I_3 R_1 - I_1 R_1 - I_2 R_3 = 0$$

$$-E + I_2 R_2 + I_2 R_3 - I_1 R_2 - I_3 R_3 = 0$$

整理，得  $\begin{cases} 14I_2 - 6I_3 - 10 = 0 \\ 13I_3 - 6I_2 - 1.5 = 0 \end{cases}$  解得  $\begin{cases} I_2 = \frac{139}{146} \text{ A} \approx 0.95 \text{ A} \\ I_3 = \frac{91}{146} \text{ A} \approx 0.55 \text{ A} \end{cases}$

流經  $R_4$  的電流為  $I_3$ ，即  $0.55 \text{ A}$ ，流經  $R_2$  的電流為  $I_2 - I_1 = 0.45 \text{ A}$



二、利用 node voltage analysis 求  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 。  $I_1 = 2 \text{ A}$ 、 $I_2 = 3 \text{ A}$ 、 $R_1 = 2 \Omega$ 、 $R_2 = 1 \Omega$ 、 $R_3 = 4 \Omega$ 、 $R_4 = 3 \Omega$  【解： $V_1 = -3.5 \text{ V}$   $V_2 = 0.4 \text{ V}$   $V_3 = -5.7 \text{ V}$ 】

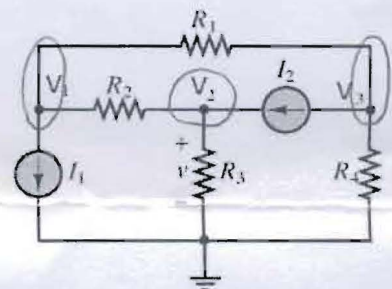
$$-I_1 + \frac{V_2 - V_1}{R_2} - \frac{V_1 - V_3}{R_1} = 0$$

$$\frac{V_1 - V_3}{R_1} - I_2 - \frac{V_3}{R_4} = 0$$

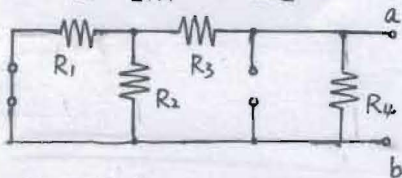
$$I_2 - \frac{V_2 - V_1}{R_2} - \frac{V_2}{R_3} = 0$$

整理，得  $\begin{cases} 2V_2 + V_3 - 3V_1 - 4 = 0 \\ 3V_1 - 5V_3 - 18 = 0 \\ 4V_1 - 5V_2 + 12 = 0 \end{cases}$

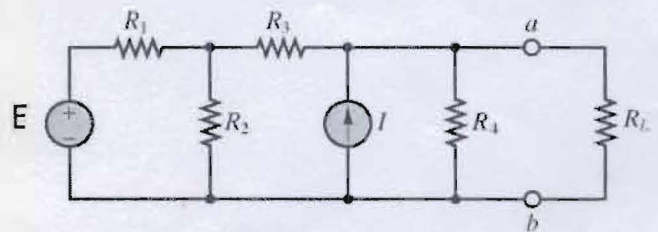
解得  $\begin{cases} V_1 = -3.5 \text{ V} \\ V_2 = -0.4 \text{ V} \\ V_3 = -5.7 \text{ V} \end{cases}$



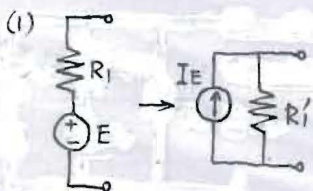
三、求 Thevenin equivalent resistance。  $E = 5 \text{ V}$ 、 $I = 1 \text{ A}$ 、 $R_1 = 2 \Omega$ 、 $R_2 = 2 \Omega$ 、 $R_3 = 1 \Omega$ 、 $R_4 = 2 \Omega$  【解： $1 \Omega$ 】



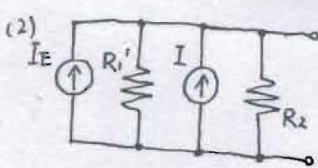
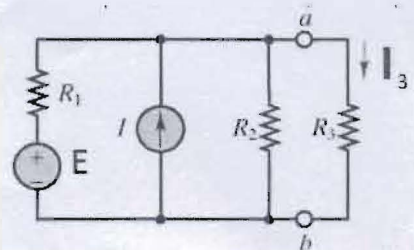
$$R_{Th} = (R_1 // R_2 + R_3) // R_4 = 1 \Omega$$



四、利用 Thevenin equivalent method 求  $I_3$ 。  $E = 24 \text{ V}$ 、 $I = 3 \text{ A}$ 、 $R_1 = 4 \Omega$ 、 $R_2 = 12 \Omega$ 、 $R_3 = 6 \Omega$  【解： $3 \text{ A}$ 】



其中  $I_E = \frac{E}{R_1} = 6 \text{ A}$ ， $R_1' = R_1 = 4 \Omega$



其中  $R_{Th} = R_1' // R_2 = 3 \Omega$

$$E_{Th} = (I_E + I) R_{Th} = 27 \text{ V}$$

(3)  $I_3 = \frac{E_{Th}}{R_{Th} + R_3} = 3 \text{ A}$



# 生機系電工學第三次練習 2012/10/03

學號： B00611019

姓名： 謝易穎

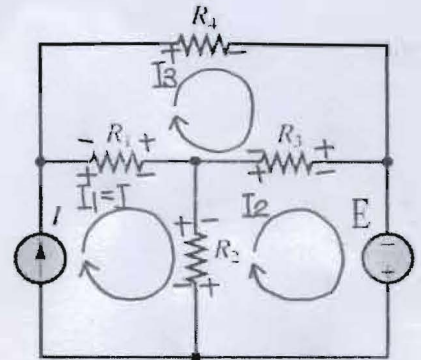
- 一、利用 mesh analysis 流經  $R_4$  與  $R_2$  的電流。  $I = 0.5\text{ A}$ 、 $E = 6\text{ V}$ 、 $R_1 = 3\ \Omega$ 、 $R_2 = 8\ \Omega$ 、 $R_3 = 6\ \Omega$ 、 $R_4 = 4\ \Omega$  【解：流經  $R_4$  為  $0.55\text{ A}$ ，流經  $R_2$  為  $0.45\text{ A}$ ↑】

$$\begin{cases} -(I_2 - I_3)R_3 + E - (I_2 - I)R_2 = 0 \\ -I_3R_4 - (I_3 - I_2)R_3 - (I_3 - I)R_1 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (R_2 + R_3)I_2 - R_3I_3 = E + IR_2 \\ R_3I_2 - (R_1 + R_3 + R_4)I_3 = -IR_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 14I_2 - 6I_3 = 10 \\ 6I_2 - 13I_3 = -1.5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_2 = 0.95\text{ A}, I_3 = 0.55\text{ A}$$

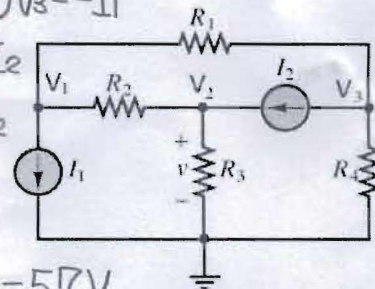


- 二、利用 node voltage analysis 求  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 。  $I_1 = 2\text{ A}$ 、 $I_2 = 3\text{ A}$ 、 $R_1 = 2\ \Omega$ 、 $R_2 = 1\ \Omega$ 、 $R_3 = 4\ \Omega$ 、 $R_4 = 3\ \Omega$  【解： $V_1 = -3.5\text{ V}$ 、 $V_2 = 0.4\text{ V}$ 、 $V_3 = -5.7\text{ V}$ 】

$$\begin{cases} -\frac{V_1 - V_2}{R_2} - I_1 - \frac{V_1 - V_3}{R_1} = 0 \\ \frac{V_1 - V_2}{R_2} + I_2 - \frac{V_2 - 0}{R_3} = 0 \\ \frac{V_1 - V_3}{R_1} - I_2 - \frac{V_3 - 0}{R_4} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2})V_1 + (\frac{1}{R_2})V_2 - (\frac{1}{R_1})V_3 = -I_1 \\ (\frac{1}{R_2})V_1 + (\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3})V_2 = -I_2 \\ (\frac{1}{R_1})V_1 - (\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_4})V_3 = I_2 \end{cases}$$

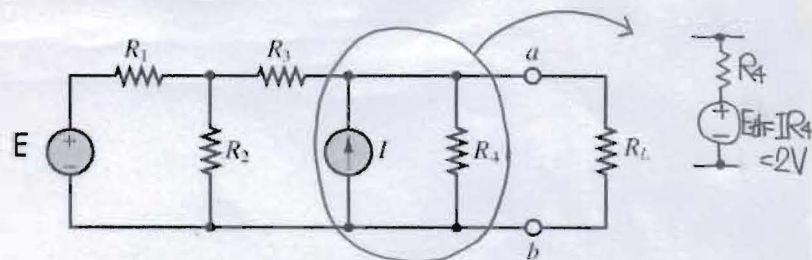
$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3}{2}V_1 + V_2 - \frac{1}{2}V_3 = -2 \\ V_1 + \frac{5}{2}V_2 = -3 \\ \frac{1}{2}V_1 - \frac{5}{6}V_3 = 3 \end{cases}$$

$$V_1 = -3.5\text{ V}, V_2 = 0.4\text{ V}, V_3 = -5.7\text{ V}$$



- 三、求 Thevenin equivalent resistance。  $E = 5\text{ V}$ 、 $I = 1\text{ A}$ 、 $R_1 = 2\ \Omega$ 、 $R_2 = 2\ \Omega$ 、 $R_3 = 1\ \Omega$ 、 $R_4 = 2\ \Omega$  【解： $1\ \Omega$ 】

$$R_{Th} = (R_1 // R_2 + R_3) // R_4 = 1\ \Omega$$



- 四、利用 Thevenin equivalent method 求  $I_3$ 。  $E = 24\text{ V}$ 、 $I = 3\text{ A}$ 、 $R_1 = 4\ \Omega$ 、 $R_2 = 12\ \Omega$ 、 $R_3 = 6\ \Omega$  【解： $3\text{ A}$ 】

$$R_{Th} = R_1 // R_2 = 3\ \Omega$$

$$\begin{aligned} I_T &= I_{R1} + I_{R2} \\ &= \frac{E}{R_1} + \frac{E_{th}}{R_2} \\ &= \frac{24}{4} + \frac{36}{12} = 9\text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_3 &= I_T \cdot \frac{R_{Th}}{R_{Th} + R_3} \\ &= 3\text{ A} \end{aligned}$$

