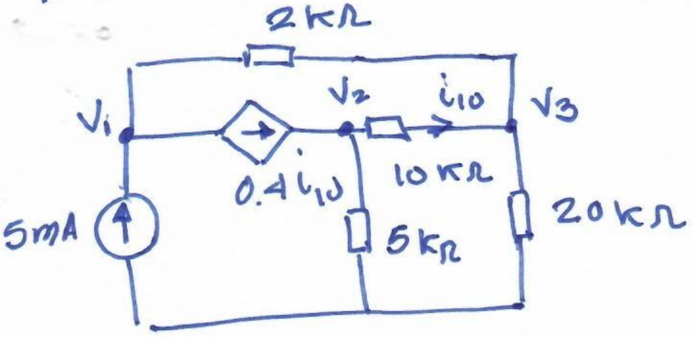
4.42



① Aplicaremos análisis nodal para determinar i_{10}, primero asignamos a cada nodo una tensión (V_1, V_2, V_3), aplicamos una LKC para cada uno.

nodo V_1

$$5\cdot 10^{-3} - 0.4\, i_{10} = \frac{V_1 - V_3}{2\cdot 10^3}$$

nodo V_2

$$0.4\, i_{10} = \frac{V_2}{5\cdot 10^3} + \frac{V_2 - V_3}{10\cdot 10^3}$$

nodo V_3

$$0 = \frac{V_3 - V_2}{10\cdot 10^3} + \frac{V_3 - V_1}{2\cdot 10^3} + \frac{V_3}{20\cdot 10^3}$$

② Tenemos 3 ecuaciones con 4 incognitas (V_1, V_2, V_3, i_{10}) es necesario otra ecuación, si te fijas $i_{10} = \frac{V_2 - V_3}{10\cdot 10^3}$

Sustituimos i_{10} en las ecuaciones del nodo V_1 y V_2

$$5\cdot 10^{-3} - 0.4\left(\frac{V_2 - V_3}{10\cdot 10^3}\right) = \frac{V_1 - V_3}{2\cdot 10^3}$$

$$5\cdot 10^{-3} = \frac{V_1 - V_3}{2\cdot 10^3} + 0.4\left(\frac{V_2 - V_3}{10\cdot 10^3}\right)$$ multiplicaré por $10\cdot 10^3$ toda la ecuación

$$50 = 5V_1 - 5V_3 + 0.4V_2 - 0.4V_3$$

$$\boxed{50 = 5V_1 + 0.4V_2 - 5.4V_3}$$

Para la ecuación de V_2

$$0.4\left(\frac{V_2 - V_3}{10\cdot 10^3}\right) = \frac{V_2}{5\cdot 10^3} + \frac{V_2 - V_3}{10\cdot 10^3}$$ multiplico por $10\cdot 10^3$ toda la ecuación

$$0.4V_2 - 0.4V_3 = 2V_2 + V_2 - V_3$$

$$\boxed{0 = 2.6V_2 - 0.6V_3}$$

Para la ecuación del nodo V_3, la multiplico por $20\cdot 10^3$

$$0 = 2V_3 - 2V_2 + 10V_3 - 10V_1 + V_3$$

$$\boxed{0 = -10V_1 - 2V_2 + 13V_3}$$

(4) solución del sistema:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 0.4 & -5.4 \\ 0 & 2.6 & -0.6 \\ -10 & -2 & 13 \end{vmatrix} = 5[(2.6)(13) - (0.6)(2)] - 0.4[-6] - 5.4[26$$

$$= 25$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 5 & 50 & -5.4 \\ 0 & 0 & -0.6 \\ -10 & 0 & 13 \end{vmatrix} = 50[6] = 300$$