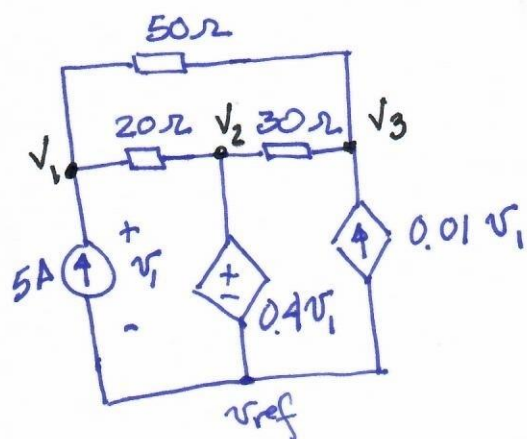


4.13



① Asignar al nodo de referencia v_{ref} potencial 0, a los otros v_1, v_2, v_3

② Notar que en este caso $v_1 = V_1$

③ Aplicar para cada nodo que no es de referencia un LKC.

④ Nodo V_1

$$5 = \frac{V_1 - V_3}{50} + \frac{V_1 - V_2}{20}, \text{ si multiplico por 100 toda la ecuación}$$

$$500 = 2V_1 - 2V_3 + 5V_1 - 5V_2$$

$$\boxed{500 = 7V_1 - 5V_2 - 2V_3}$$

⑤ Nodo V_2

$$V_2 = 0.4V_1 \text{ Recordar que } v_1 = V_1 \text{ por lo que } V_2 = 0.4V_1$$

$$\boxed{-0.4V_1 + V_2 = 0}$$

⑥ Nodo V_3

$$0.01v_1 = \frac{V_3 - V_2}{30} + \frac{V_3 - V_1}{50}, \text{ si multiplico por 150 toda la ecuación y recuerdo que } v_1 = V_1$$

$$1.5V_1 = 5V_3 - 5V_2 + 3V_3 - 3V_1$$

$$\boxed{0 = -4.5V_1 - 5V_2 + 8V_3}$$

⑦ Tenemos 3 ecuaciones con 3 incógnitas (V_1, V_2, V_3), es necesario determinar V_1 y V_3 para calcular la potencia en el elemento que se indicó.

⑧ Aplicamos método de Cramer:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 7 & -5 & -2 \\ -0.4 & 1 & 0 \\ -4.5 & -5 & 8 \end{vmatrix} = 7 \left[(1)(8) + (5)(0) \right] + 5 \left[(-0.4)(8) \right] - 2 \left[(-0.4)(-5) + (4.5)(1) \right]$$
$$= 56 - 16 - 13$$

$$\Delta = 27$$

⑨ Para determinar V_1 :

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 500 & -5 & -2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & -5 & 8 \end{vmatrix} = 500(8) + 0 + 0 = 4000$$

$$V_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{4000}{27} = 148.1 \text{ V}$$

⑩ Para determinar V_3 :

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 7 & -5 & 500 \\ -0.4 & 1 & 0 \\ -4.5 & -5 & 0 \end{vmatrix} = 500 \left[(-0.4)(-5) + (4.5)(1) \right] = (500)(6.5) = 3250$$

$$V_3 = \frac{3250}{27} = 120.4 \text{ V}$$

$$\textcircled{11} P = iV = (0.01)(148.1)(120.4) = 178.3 \text{ W}$$