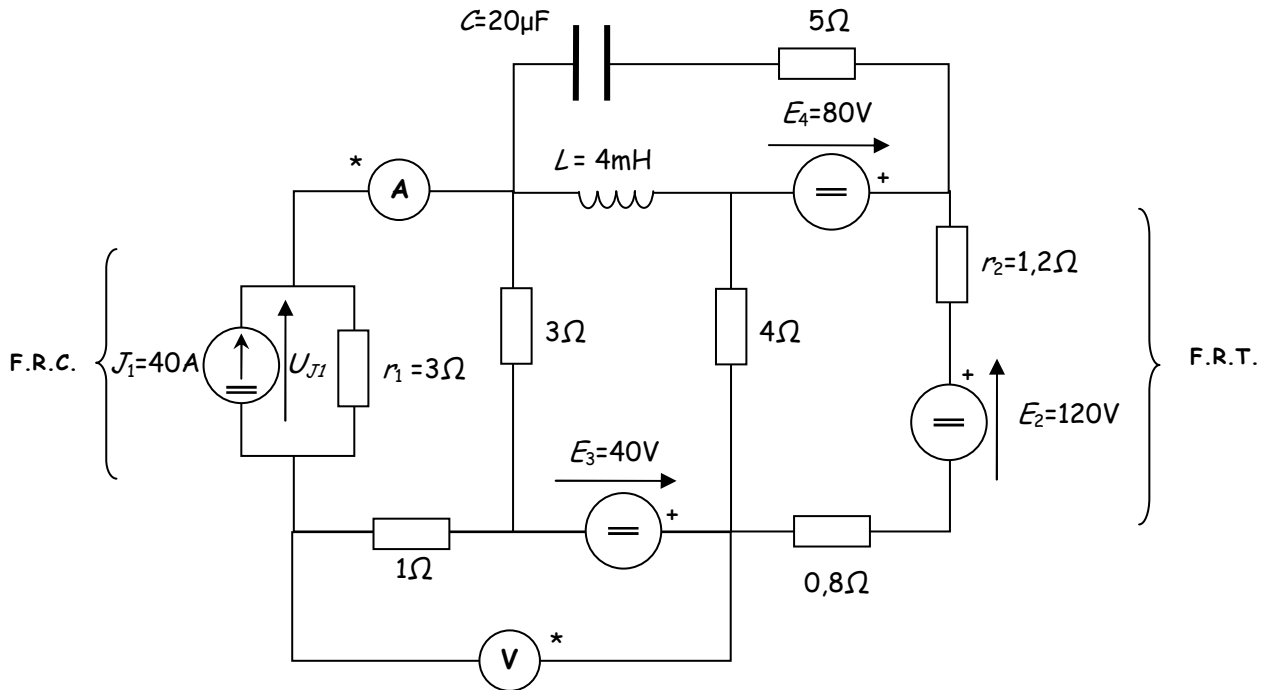


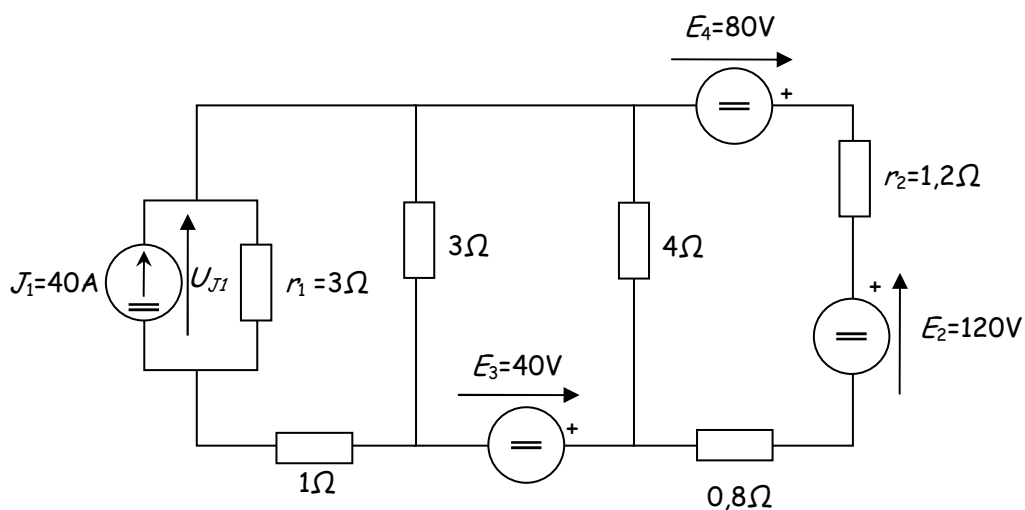
Determinése para el circuito de la figura:

- 1 Lecturas de los instrumentos de medida.
- 2 Energía asociada a la bobina y el condensador.
- 3 Carácter de las fuentes E_3 y E_4 y potencia que absorbe o cede cada una de ellas.
- 4 Tensión en bornes de la fuente J_1 . Rendimiento de la fuente.
- 5 Potencia total, pérdidas y potencia útil de la fuente E_2 .

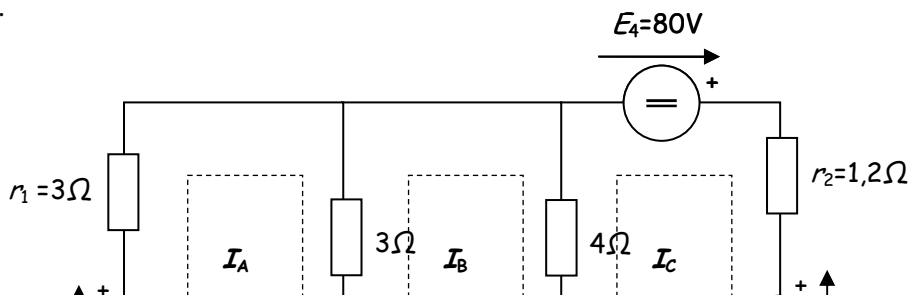
Nota: es obligatorio plantear el sistema matricial de ecuaciones y resolverlo mediante algún método algebraico.

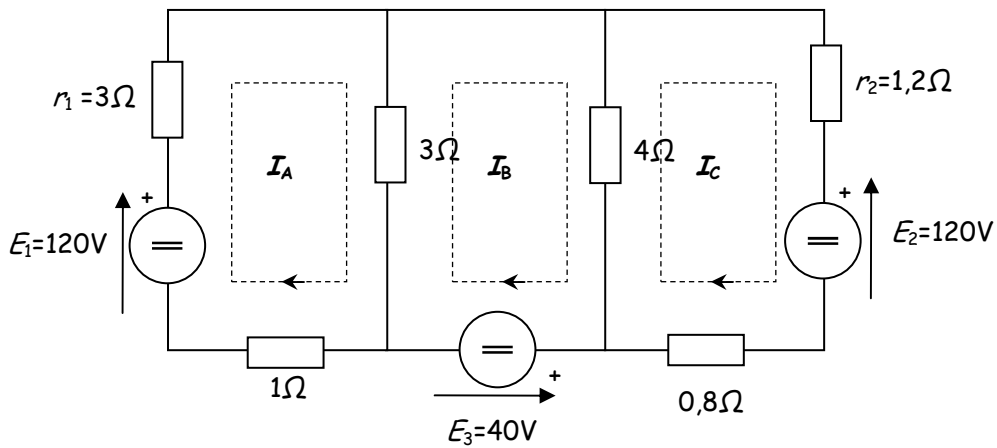


Una vez eliminados los instrumentos de medida y los elementos almacenadores, el circuito a resolver es el siguiente:



Para resolver por mallas, la fuente de corriente (J_1) hay que transformarla en fuente de tensión.





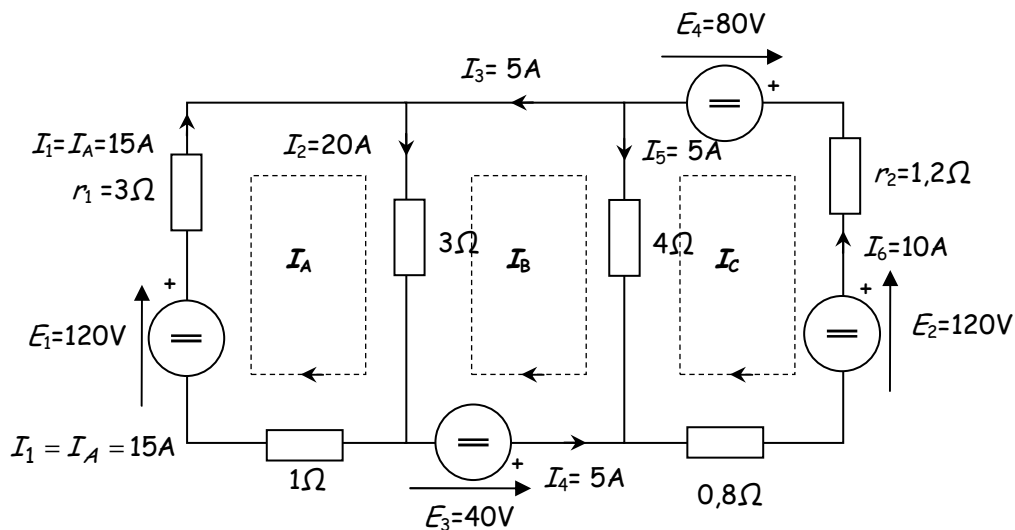
$$\begin{bmatrix} 7 & -3 & 0 \\ -3 & 7 & -4 \\ 0 & -4 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \\ I_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 120 \\ -40 \\ 80 - 120 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 120 \\ -40 \\ -40 \end{bmatrix}$$

$$I_A = \frac{\begin{vmatrix} 120 & -3 & 0 \\ -40 & 7 & -4 \\ -40 & -4 & 6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -3 & 0 \\ -3 & 7 & -4 \\ 0 & -4 & 6 \end{vmatrix}} = \frac{5040 - 480 - 720 - 1920}{294 - 54 - 112} = \frac{1920}{128} = 15A$$

$$I_B = \frac{\begin{vmatrix} 7 & 120 & 0 \\ -3 & -40 & -4 \\ 0 & -40 & 6 \end{vmatrix}}{128} = \frac{-1680 + 2160 - 1120}{128} = \frac{-640}{128} = -5A$$

$$I_C = \frac{\begin{vmatrix} 7 & -3 & 120 \\ -3 & 7 & -40 \\ 0 & -4 & -40 \end{vmatrix}}{128} = \frac{-1960 + 1440 + 360 - 1120}{128} = \frac{-1280}{128} = -10A$$

En el circuito transformado se obtienen las corrientes de rama:



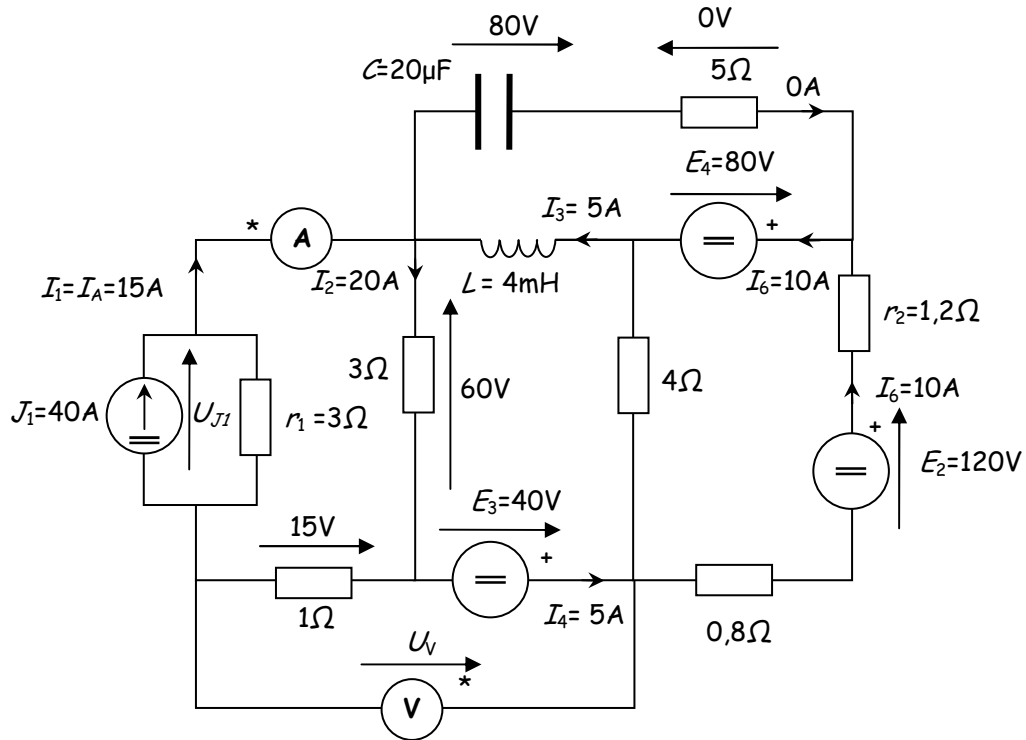
$$I_2 = I_A - I_B = 15 - (-5) = 20A$$

$$I_3 = I_4 = -I_B = 5A$$

$$I_5 = I_B - I_C = -5 - (-10) = 5A$$

$$I_6 = -I_C = 10A$$

Se llevan estos valores de corriente al circuito original, y se responde a las preguntas del enunciado.



1 Lectura de los instrumentos.

$$L_A = I_1 = 15A$$

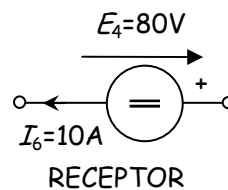
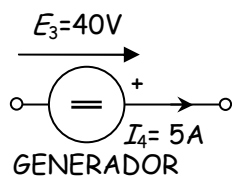
$$L_V = U_V = 15 + E_3 = 15 + 40 = 55V$$

2 Energía asociada a la bobina y al condensador

$$W_L = \frac{1}{2} L \cdot I_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 5^2 = 0,05J$$

$$W_C = \frac{1}{2} C \cdot U_C^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 10^{-6} \cdot 80^2 = 64mJ$$

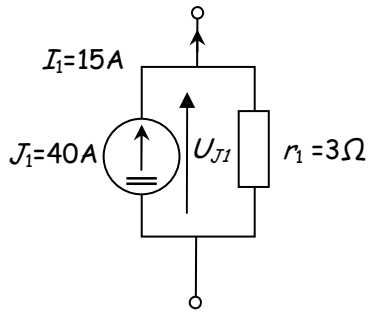
3 Carácter de las fuentes E_3 y E_4 .



$$P = E_3 \cdot I_4 = 40 \cdot 5 = 200W$$

$$P = E_4 \cdot I_6 = 80 \cdot 10 = 800W$$

4 Tensión y rendimiento de la fuente J_1 .



$$U_{J1} = 15 + 60 = 75V$$

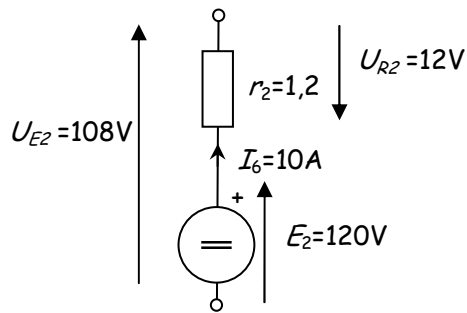
GENERADOR

$$\eta = \frac{I_1}{J_1} = \frac{15}{40} \cdot 100 = 37,5\% \text{ o también empleando}$$

potencias:

$$\eta = \frac{40 \cdot 75 - 75^2 / 3}{40 \cdot 75} \cdot 100 = 37,5\%$$

5 Potencia total, perdida y útil de la fuente E_2 .



GENERADOR

$$\text{Potencia útil: } P_u = U_{E2} \cdot I_6 = 108 \cdot 10 = 1080W$$

$$\text{Potencia total: } P_T = E_2 \cdot I_6 = 120 \cdot 10 = 1200W$$

$$\text{Potencia perdida: } P_p = U_{R2} \cdot I_6 = 12 \cdot 10 = 120W$$

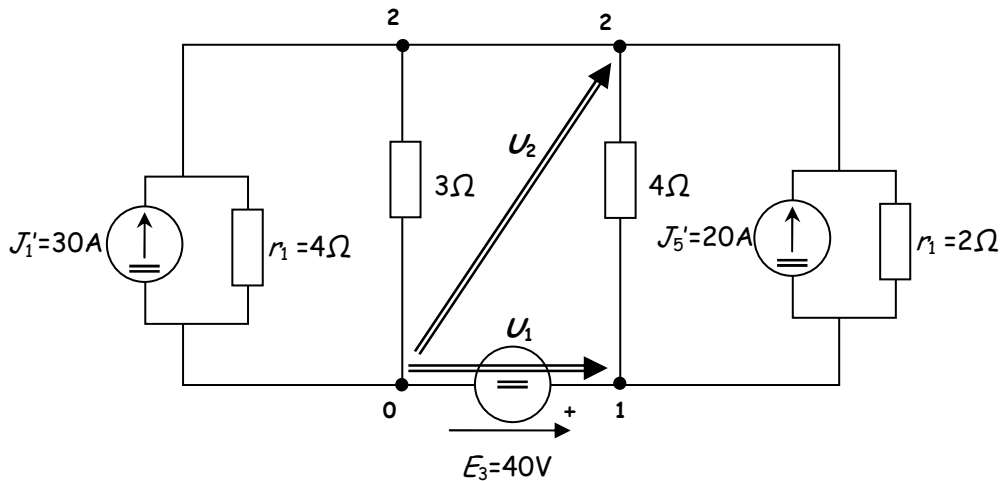
$$P_p = P_T - P_u = 1200 - 1080 = 120W$$

$$P_p = r_2 \cdot I_6^2 = 1,2 \cdot 10^2 = 120W$$

OTRA FORMA DE RESOLVER EL CIRCUITO: POR NUDOS.

Tanto si se hace por mallas como si se hace por lazos básicos, la dimensión del sistema matricial será $r-n+1=5-3+1=3$; (3x3)

Sin embargo por nudos la dimensión del sistema matricial será: $n-1=3-1=2$; (2x2) lo que resulta ventajoso a la hora de resolver matemáticamente el sistema.



$$\begin{bmatrix} \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right) & \left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right) \\ \left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right) & \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} J_3 - 20 \\ 20 + 30 \end{bmatrix}$$

$$U_1 = 40V$$

$$\begin{bmatrix} \frac{9}{12} & -\frac{9}{12} \\ -\frac{9}{12} & \frac{16}{12} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 40 \\ U_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} J_3 - 20 \\ 20 + 30 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 9 & -9 \\ -9 & 16 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 40 \\ U_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \cdot J_3 - 240 \\ 600 \end{bmatrix}$$

Desarrollando la SEGUNDA FILA:

$$-9 \cdot 40 + 16 \cdot U_2 = 600 \rightarrow U_2 = \frac{600 + 360}{16} = 60V$$

Desarrollando la PRIMERA FILA:

$$9 \cdot 40 - 9 \cdot 60 = 12 \cdot J_3 - 240 \rightarrow J_3 = \frac{360 - 540 + 240}{12} = \frac{60}{12} = 5A$$

Se determinarían las corrientes y tensiones de rama a partir de esta información, y se continuaría como se ha hecho antes para terminar de responder todas las cuestiones.