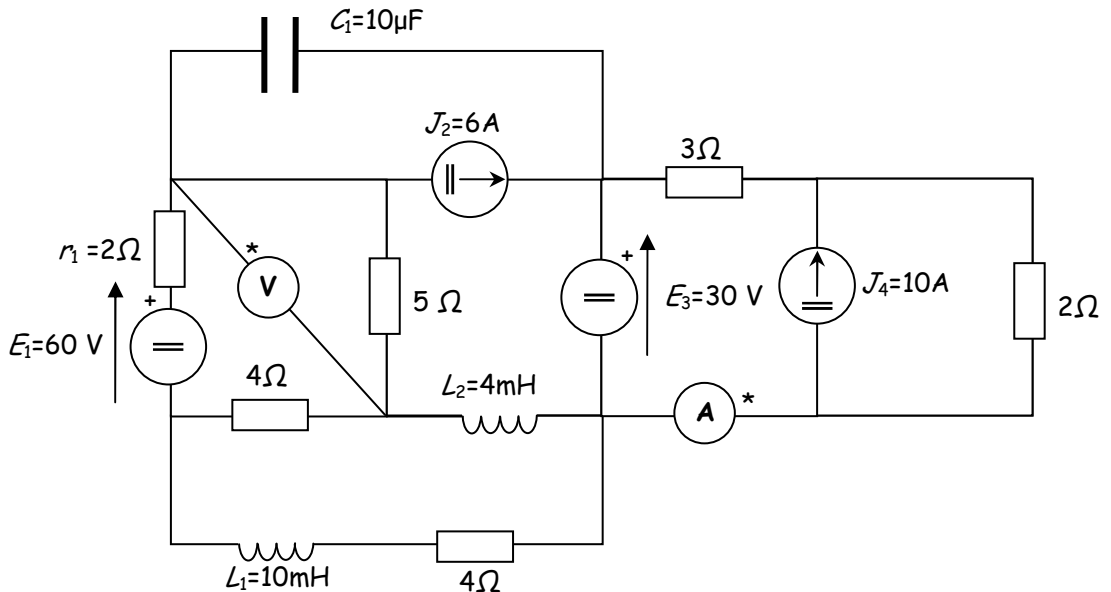


Determinése para el circuito de la figura:

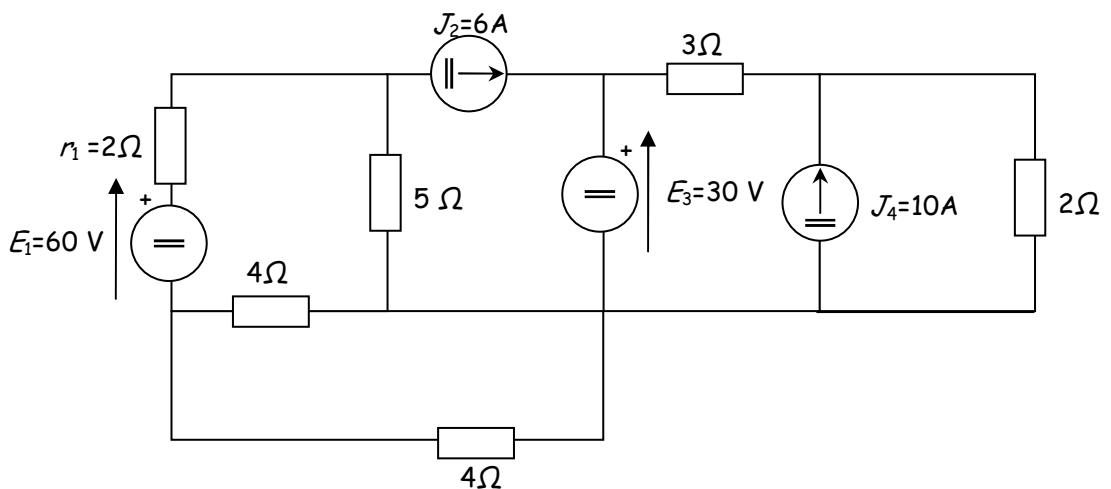
- 1 Medida de los instrumentos.
- 2 Rendimiento y carácter de la fuente real  $E_1, r_1$ .
- 3 Potencia y carácter de las fuentes  $J_2$  y  $E_3$ .
- 4 Energía asociada a la bobina  $L_2$  y al condensador  $C_1$ .
- 5 Flujo en la bobina  $L_1$ .

Nota: es obligatorio plantear el sistema matricial de ecuaciones y resolverlo empleando métodos algebraicos.

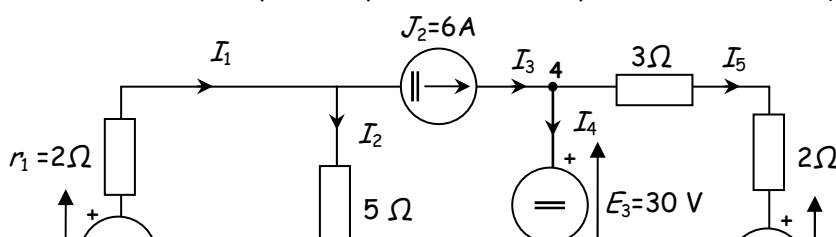


### RESOLUCIÓN

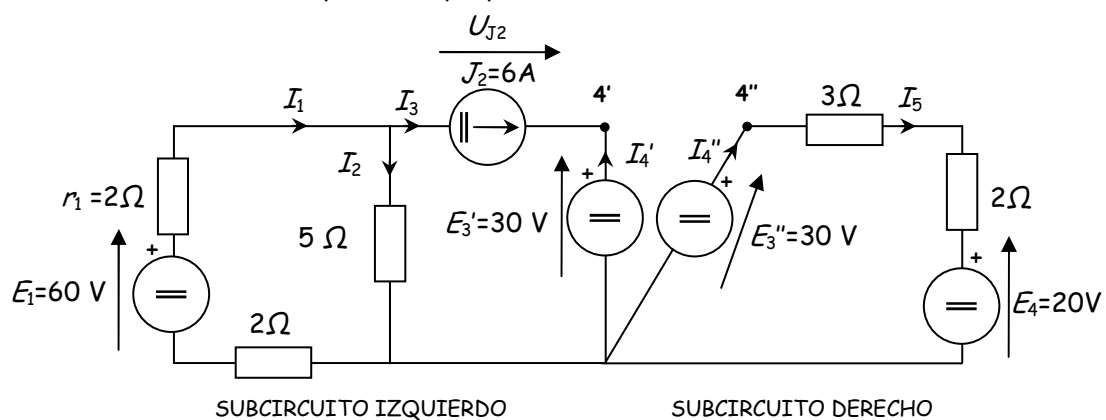
Los instrumentos de medida y los elementos almacenadores los sustituimos por interruptores abiertos y cerrados. El circuito tendrá la forma siguiente:



La fuente de corriente real  $J_4$  se puede transformar en fuente real de tensión. Las dos resistencias de  $4\Omega$  están en paralelo y las sustituimos por su resistencia equivalente.

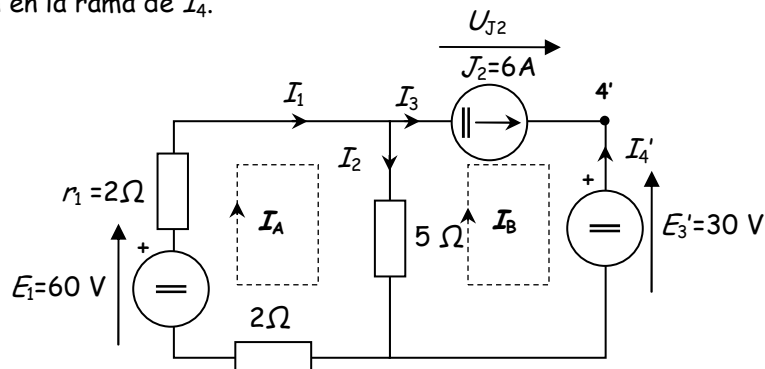


Para resolver el circuito aplicamos la regla de sustitución en la fuente  $J_2$ : La sustituimos por una fuente de tensión de valor desconocido pero de la que sabemos que la corriente que es de 6A. Además modificamos la geometría del circuito mediante la fuente ideal  $E_3$ , para, a continuación, resolverlo aplicado superposición.



Donde  $I_4 = -I_4' - I_4''$  e  $I_4'' = I_5$

Resolvemos primero el subcircuito izquierdo y luego el derecho para seguidamente aplicar superposición en la rama de  $I_4$ .



$$\begin{bmatrix} 9 & -5 \\ -5 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B = 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 60 \\ U_{J_2} - 30 \end{bmatrix}$$

$$I_B = I_3 = -I_4' = 6 = \frac{\begin{bmatrix} 9 & 60 \\ -5 & U_{J_2} - 30 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 9 & -5 \\ -5 & 5 \end{bmatrix}} = \frac{9 \cdot U_{J_2} - 270 + 300}{45 - 25} = \frac{9 \cdot U_{J_2} + 30}{20}$$

$$9 \cdot U_{J_2} + 30 = 120$$

$$U_{J_2} = 10V$$

$$I_A = \frac{\begin{bmatrix} 60 & -5 \\ -20 & 5 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 9 & -5 \\ -5 & 5 \end{bmatrix}} = \frac{300 - 100}{20} = 10A$$

$$I_2 = I_A - I_B = 10 - 6 = 4A$$

Otra manera de resolver el sistema, de forma sencilla, es desarrollar las filas:

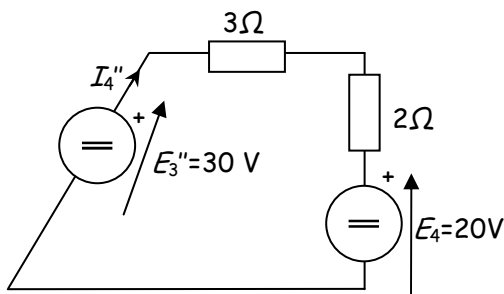
PRIMERA FILA:

$$9I_A - 5 \cdot 6 = 60 \rightarrow I_A = \frac{60 + 30}{9} = 10A$$

SEGUNDA FILA:

$$-5 \cdot 10 + 5 \cdot 6 = U_{J_2} - 30 \rightarrow U_{J_2} = -50 + 30 + 30 = 10V$$

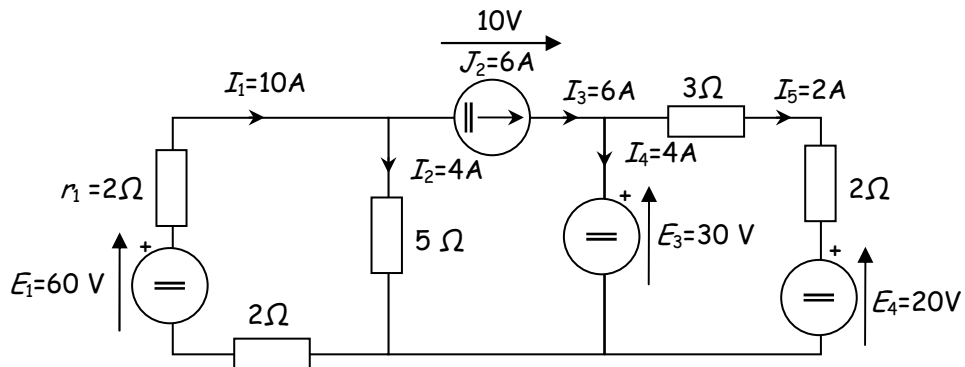
Subcircuito de la derecha:



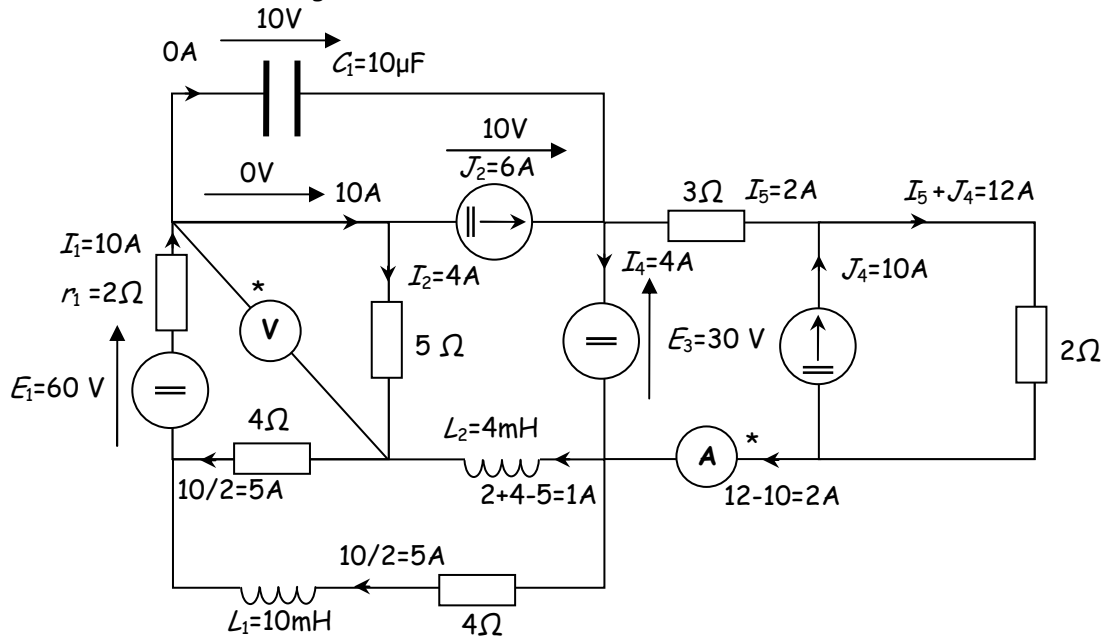
$$I_5 = I_4'' = \frac{30 - 20}{5} = 2A$$

Todas estas soluciones las llevamos al circuito anterior y aplicamos superposición:

$$I_4 = -I_4' - I_4'' = 6 - 2 = 4A$$



Finalmente en el circuito original:



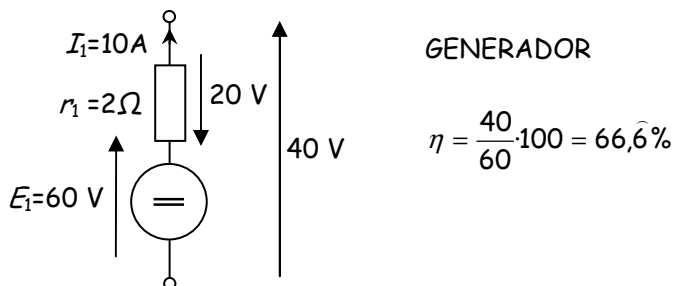
1 Lectura de los instrumentos de medida:

Lectura del amperímetro: 2A

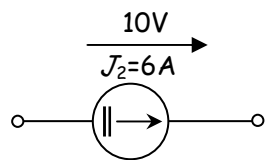
Lectura del voltímetro:

$$LV = I_2 \cdot 5\Omega = 4 \cdot 5 = 20V$$

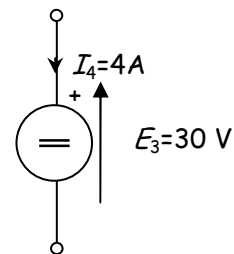
2 Rendimiento y carácter de la fuente  $E_1$ .



3 Potencia y carácter de las fuentes  $J_2$  y  $E_3$ .



$$P = U_{J_2} \cdot J_2 = 6 \cdot 10 = 60W$$



$$P = E_3 \cdot I_4 = 30 \cdot 4 = 120W$$

4 Energía asociada a la bobina  $L_2$  y al condensador  $C_1$ .

$$W_{L_2} = \frac{1}{2} L_2 I^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 1^2 = 2 \text{ mJ}$$

$$U_C = U_{J_2} = 10 \text{ V}$$

$$W_{C_1} = \frac{1}{2} C_1 U_C^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2 = 0,5 \text{ mJ}$$

5 Flujo en la bobina  $L_1$ .

$$\Phi_{L_1} = L_1 \cdot I_{L_1} = 10 \cdot 10^{-3} \cdot 5 = 50 \cdot 10^{-3} \text{ Wb} = 50 \text{ mWb}$$