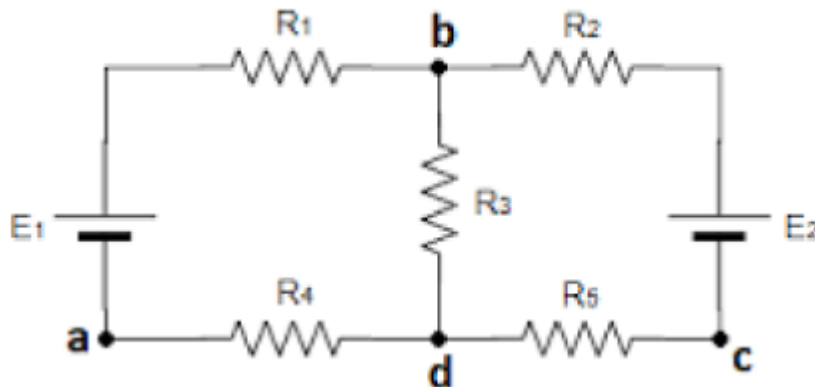


Para el circuito mostrado obtenga las ecuaciones de mallas:



Malla 1: E_1 , R_1 , R_3 Y R_4

Al pasar por I_1 , tenemos un aumento de voltaje $+E_1$, por lo tanto, el primer elemento: E_1

La corriente pasa por R_1 , haciendo que caiga el voltaje, entonces; $-I_1 R_1$
 $E_1 - I_1 R_1$

La corriente, al pasar por R_3 , causa otra caída de voltaje, entonces; $-I_1 R_3$

La corriente de la malla 2, también pasa por R_3 , lo que hace un aumento de voltaje; $+I_2 R_3$

Por último, pasa por la R_4 , entonces, hay otra caída de voltaje; $-I_1 R_4$.

Juntando todo, tenemos la siguiente ecuación:

$$E_1 - I_1 R_1 - I_1 R_3 + I_2 R_3 - I_1 R_4 = 0$$

Si simplificamos..

$$E_1 - I_1 (R_1 + R_3 + R_4) + I_2 R_3 = 0$$

Malla 2: R_3 , R_5 , R_2 , E_2

I_2 , pasa por R_3 , causando la caída de voltaje, pero igual que en la otra malla, hay un aumento cuando pasa la otra malla.

$-I_2 R_3 + I_1 R_3$

Pasa lo mismo con la R_2 ; $-I_2 R_2$

Lo mismo con R_5 ; $-I_2 R_5$

Por último, hay un aumento de voltaje al pasar por E_2 ; $+E_2$

Francisco de Jesús López Ruiz

Análisis de Mallas

Junto, tendríamos:

$$-I_2 R_3 + I_1 R_3 - I_2 R_2 - I_2 R_5 + E_2 = 0$$

Si simplificamos...

$$E_2 - I_2(R_3 + R_2 + R_5) + I_1 R_3 = 0$$

Resuelva el sistema de ecuaciones de mallas si los elementos del circuito tienen los siguientes valores: $E_1 = 10\text{ V}$, $E_2 = 5\text{ V}$, $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 22\ \Omega$, $R_3 = 33\ \Omega$, $R_4 = 22\ \Omega$ y $R_5 = 12\ \Omega$.

Para esto, calcularemos malla por malla, empecemos con la malla 1.

Sustituyendo valores;

$$10 - I_1(10 + 33 + 22) + I_2(33) = 0$$

Reordenando:

$$-65I_1 + 33I_2 = -10$$

Ahora, la malla 2.

Sustituimos valores:

$$5 - I_2(22 + 33 + 12) + I_1(33) = 0$$

Reordenando:

$$33I_1 - 67I_2 = -5$$

Ahora, resolveremos el sistema de ecuaciones con matrices.

$$\begin{pmatrix} -65 & 33 \\ 33 & -67 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ -5 \end{pmatrix}$$

Usando el método de la matriz inversa...

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

Francisco de Jesús López Ruiz

Análisis de Mallas

Primero..

$$\det(A) = (-65)(-67) - (33)(33) = 4355 - 1089 = 3266$$

$$A^{-1} = \frac{1}{3266} \begin{bmatrix} -67 & -33 \\ -33 & -65 \end{bmatrix}$$

Ahora, $I = A^{-1} \cdot B$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3266} \begin{bmatrix} -67 & -33 \\ -33 & -65 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -10 \\ -5 \end{bmatrix}$$

Ahora, calculamos cada corriente:

$$I_1 = \frac{1}{3266} ((-67)(-10) + (-33)(-5))$$

Solución

$$I_1 = \frac{835}{3266}$$

Decimal

$$I_1 = 0.25566\dots$$

$$I_1 = \frac{1}{3266} ((-33)(-10) + (-65)(-5))$$

Solución

$$I_1 = \frac{655}{3266}$$

Decimal

$$I_1 = 0.20055\dots$$

Redondeando;

$$I_1 = 0.256A$$

$$I_2 = 0.201A$$

Francisco de Jesús López Ruiz

Análisis de Mallas

La R3 es compartida por ambas mallas, por lo que su corriente es:
 $I_1 - I_2 = .256 - .201 = 0.055A$

Así que R1 y R4 tienen una corriente de 0.256A
R2 Y R5 tienen una corriente de 0.201A
R3 es compartida, y la calculamos antes. 0.055A

Ahora, calculemos el **voltaje** con la **ley de ohm**.

$$R1 = 10\Omega$$
$$.256 * 10 = 2.56V$$

$$R2 = 22\Omega$$
$$.201 * 22 = 4.42V$$

$$R3 = 33\Omega$$
$$.055 * 33 = 1.815V$$

$$R4 = 22\Omega$$
$$.256 * 22 = 5.63V$$

$$R5 = 12\Omega$$
$$.201 * 12 = 2.41V$$

Ahora, por último, la **potencia**

$$Pr1 = ((.256)^2) * 10 = 0.655W$$

$$Pr2 = ((.201)^2) * 22 = 0.889W$$

$$Pr3 = ((.055)^2) * 10 = 0.1W$$

$$Pr4 = ((.256)^2) * 10 = 1.4W$$

$$Pr5 = ((.201)^2) * 10 = 0.485W$$

Siguiendo la ley de Kirchhoff de corrientes, dice;
La corriente que entra a un nodo debe ser igual a la corriente que sale, por lo tanto, verificaremos con el nodo D:

$$I_1 = I_2 + I_3$$
$$.256 = .201 + 0.055$$

Cumple.

Utilice la herramienta PHET Simulator de la Universidad de Colorado para validar los resultados obtenidos. Anexe en el mismo documento de la asignación la liga al video donde muestre el proceso de medición de las distintas corrientes y voltajes presentes en los dispositivos del circuito.

 Desktop 2025.02.08 - 23.22.23.02.mp4