

CAPITULO III
CORRIENTES DE MALLA Y VOLTAJES
DE NODO

METODO DE CORRIENTES DE MALLA.

Habiendo una vez establecido las Leyes de Ohm y las de --- Kirchhoff, estamos en condiciones de aplicar estos conceptos a la resolución de circuitos resistivos formados por una o varias mallas.

El método de las corrientes de malla consiste en lo siguiente: "Si el primer paso consiste en imponer una corriente que -- fluye a través de la malla o mallas, generalmente se supone en sentido de las manecillas del reloj".

Como segundo paso se construyen las ecuaciones de los voltajes de Kirchhoff para cada una de las mallas en términos de -- corrientes expuestas. (El No. de ecuaciones será igual al No. -- de incógnitas). A continuación son planteadas las ecuaciones de las corrientes de malla, resolviendo estas ecuaciones, ya sea -- por el método de simultáneas, determinantes, etc.

Para comprender mejor el método anterior resolvamos el siguiente circuito resistivo.

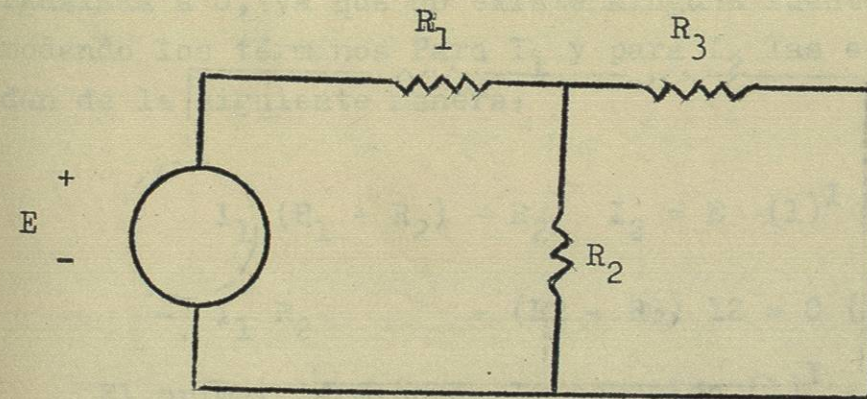
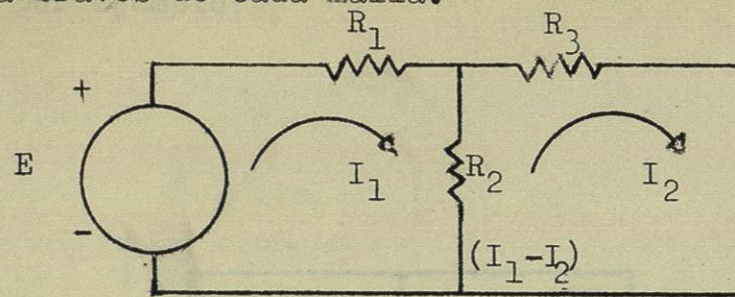


FIGURA 3 - 2

En el ejemplo se pide encontrar la corriente que pasa a -- través de cada una de las resistencias, así como también las --

caídas de tensión en ellas. Como primer paso suponemos una corriente a través de cada malla.



En seguida aplicando la ley de los voltajes de Kirchhoff para cada malla tenemos:

$$I_1 R_1 + R_2 (I_1 - I_2) = E \quad (1)$$

$$I_2 R_3 - R_2 (I_1 - I_2) = 0 \quad (2)$$

La primera ecuación está igualada a E que es el valor de la fuente en la malla, mientras que la segunda ecuación está igualada a 0, ya que no existe ninguna fuente en la malla. Acomodando los términos para I_1 y para I_2 las ecuaciones nos quedan de la siguiente manera:

$$I_1 (R_1 + R_2) - R_2 I_2 = E \quad (1)^I$$

$$- I_1 R_2 + (R_2 + R_3) I_2 = 0 \quad (2)^I$$

El primer término de la ecuación $(1)^I$ es el voltaje producido en la malla 1 debido a la corriente de la malla I_1 , el segundo término es el voltaje producido en la malla 1 debido a la corriente de la malla I_2 , así igualmente en la ecuación $(2)^I$

Las corrientes se pueden encontrar resolviendo estas ecuaciones por medio de simultáneas, determinantes, etc. Hay casos --

especiales en los cuales intervienen corrientes de mallas fantasma, esto sucede cuando existe en la malla una fuente de corriente, por ejemplo:

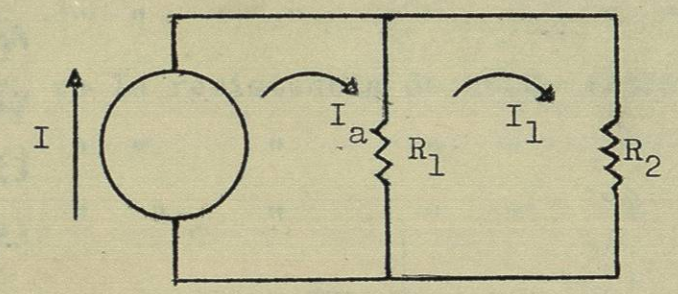


FIGURA 3 - 3

El método para calcular las corrientes a través de las resistencias en este circuito es el siguiente: como leer. caso se supone las corrientes de malla en todas las mallas aparentes -- del circuito, después se escriben las ecuaciones para cada malla topológica, y como último paso se escribe una ecuación para cada una de las mallas fantasmas creadas por cada fuente de corriente, para el caso de la figura 3-3 las ecuaciones serán las siguientes: como solo existe una red topológica habrá una sola ecuación de la ley de los voltajes y será:

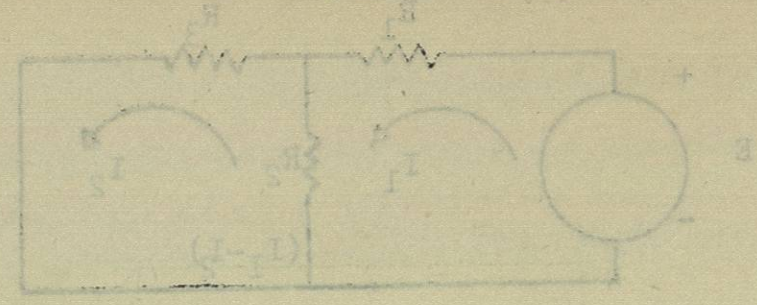
$$I_L (R_1 + R_2) - I_a (R_1) = 0$$

$$I_a = I$$

La ecuación para K número de Mallas nos queda:

$$\begin{matrix} r_{11}I_1 - r_{12}I_2 - r_{13}I_3 - \dots - r_{1k}I_k = E_1 \\ - r_{12}I_1 + r_{22}I_2 - r_{23}I_3 - \dots - r_{2k}I_k = E_2 \\ - r_{13}I_1 - r_{23}I_2 + r_{33}I_3 - \dots - r_{3k}I_k = E_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{matrix}$$

casos de mallas en ellas. Como primer paso debemos asignar una corriente a través de cada malla.



En segundo aplicando la ley de los voltajes de Kirchhoff para cada malla tenemos:

$$\begin{matrix} I_1 R_1 + R_2 (I_1 - I_2) = E_1 \\ I_2 R_2 - R_2 (I_1 - I_2) = 0 \end{matrix}$$

La primera ecuación está referida a E que es el valor de la fuente en la malla, mientras que la segunda ecuación está referida a 0, ya que no existe ninguna fuente en la malla. Al reordenar los términos para I_1 y para I_2 las ecuaciones nos dan de la siguiente manera:

$$\begin{matrix} I_1 (R_1 + R_2) - R_2 I_2 = E_1 \\ - R_2 I_1 + R_2 I_2 = 0 \end{matrix}$$

El primer término de la ecuación (1) es el voltaje producido en la malla 1 debido a la corriente de la malla I_1, el segundo término es el voltaje producido en la malla 1 debido a la corriente de la malla I_2, así sucesivamente en la ecuación (2) las corrientes se quedan con sus respectivos signos cuando se aplican los métodos de determinantes, etc. Hay casos...