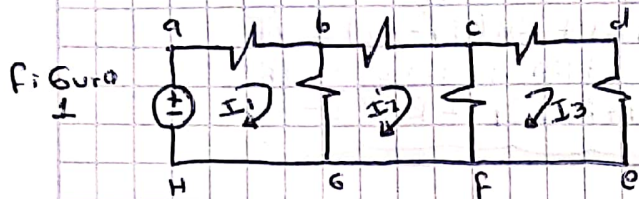


ANÁLISIS POR CORRIENTE DE MALLA

Se utilizan las LKV al rededor de una Trayectoria Cerrada o lazo: Se empieza en un nodo y Se regresa al mismo Sin pasar por un nodo intermedio mas de una vez.



Lazos posibles:

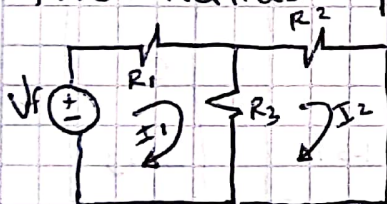
- a-b-g-h-a
- a-b-c-f-g-h-a
- a-b-c-d-e-f-g-h-a
- b-c-f-g-b
- c-d-e-f-c
- etc.

mallas: un caso especial de lazo que internamente no tiene otros lazos: en la figura 1:

mallas: a-b-g-h-a mallas: b-c-f-g-b mallas: c-d-e-f-c

notamos que el lazo a-b-c-f-g-h-a no es mallas pues tiene adentro el lazo a-b-g-h-a

Corriente de mallas: Corriente que fluye a través de los elementos que constituyen la mallas. El sentido que se utiliza es el sentido de las manecillas del reloj. En la figura 1 tenemos tres mallas por lo tanto 3 corrientes de mallas.



mallas 1

$$\begin{aligned}
 -V + V_{R1} + V_{R3} &= 0 & V_{R1} + V_{R3} &= V \\
 I_1 R_1 + R_3(I_1 - I_2) &= V & I_1 R_1 + R_3 I_1 - R_3 I_2 &= V \\
 (R_1 + R_3)I_1 - R_3 I_2 &= V & & \text{①}
 \end{aligned}$$

mallas 2

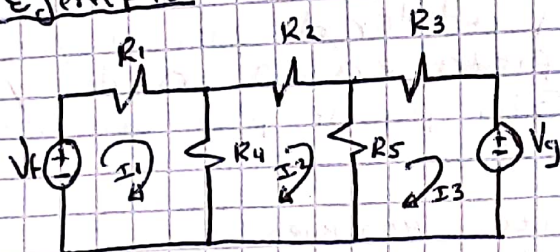
$$\begin{aligned}
 V_{R3} + V_{R2} &= 0 & R_3(I_2 - I_1) + I_2 R_2 &= 0 & R_3 I_2 - R_3 I_1 + I_2 R_2 &= 0 \\
 -R_3 I_1 + (R_3 + R_2)I_2 &= 0 & & \text{②}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (R_1 + R_3)I_1 - R_3 I_2 &= V & \text{①} \\
 -R_3 I_1 + (R_3 + R_2)I_2 &= 0 & \text{②}
 \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} (R_1 + R_3) & -R_3 \\ -R_3 & (R_3 + R_2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V \\ 0 \end{bmatrix}$$

Resolviendo el Sistema de ecuaciones se halla I_1 , I_2 y luego los voltajes pedidos.

Ejemplo



mailla 1

$$\begin{aligned} -V_F + V_{R_1} + V_{R_4} &= 0 \\ V_{R_1} + V_{R_4} &= V_F \\ I_1 R_1 + R_4(I_1 - I_2) &= V_F \\ I_1 R_1 + R_4 I_1 - R_4 I_2 &= V_F \\ (R_1 + R_4)I_1 - R_4 I_2 &= V_F \quad (1) \end{aligned}$$

mailla 2

$$\begin{aligned} V_{R_4} + V_{R_2} + V_{R_5} &= 0 \\ R_4(I_2 - I_1) + I_2 R_2 + R_5(I_2 - I_3) &= 0 \\ R_4 I_2 - R_4 I_1 + I_2 R_2 + R_5 I_2 - R_5 I_3 &= 0 \\ -R_4 I_1 + (R_4 + R_2 + R_5)I_2 - R_5 I_3 &= 0 \quad (2) \end{aligned}$$

mailla 3

$$\begin{aligned} V_{R_5} + V_{R_3} + V_g &= 0 \\ V_{R_5} + V_{R_3} &= -V_g \\ R_5(I_3 - I_2) + R_3 I_3 &= -V_g \\ R_5 I_3 - R_5 I_2 + R_3 I_3 &= -V_g \\ -R_5 I_2 + (R_5 + R_3)I_3 &= -V_g \quad (3) \end{aligned}$$

$$(R_1 + R_4)I_1 - R_4 I_2 = V_F \quad (1)$$

$$-R_4 I_1 + (R_4 + R_2 + R_5)I_2 - R_5 I_3 = 0 \quad (2)$$

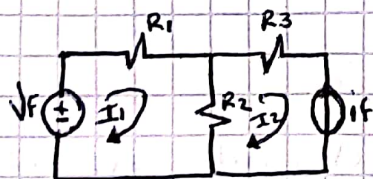
$$-R_5 I_2 + (R_5 + R_3)I_3 = -V_g \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} (R_1 + R_4) & -R_4 & 0 \\ -R_4 & (R_4 + R_2 + R_5) & -R_5 \\ 0 & -R_5 & (R_5 + R_3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_F \\ 0 \\ -V_g \end{bmatrix}$$

Se halla Corrientes I_1, I_2, I_3 y luego se pueden hallar los voltajes respectivos.

CASOS ESPECIALES

1- Con fuente DE Corriente



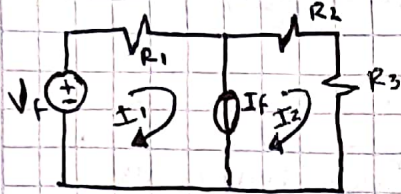
notamos que $I_2 = -I_F$ por lo que solo nos queda hallar I_1 .

mailla 1

$$\begin{aligned} -V_F + V_{R_1} + V_{R_2} &= 0 & V_{R_1} + V_{R_2} &= V_F & R_1 I_1 + R_2(I_1 - I_2) &= V_F \\ R_1 I_1 + R_2 I_1 - R_2 I_2 &= V_F & \text{como } I_2 &= -I_F & I_1(R_1 + R_2) &= V_F - R_2 I_F \\ R_1 I_1 + R_2 I_1 - R_2(-I_F) &= V_F & & & & \end{aligned}$$

$$I_1 = \frac{V_F - R_2 I_F}{(R_1 + R_2)}$$

② Con Fuente de Corriente entre 2 mallas : Super-malla



Super-malla : $I_f = I_2 - I_1$ $\uparrow \pm \downarrow -$

mailla 1

$$\begin{aligned} -V_f + V_{R1} + V_{ab} &= 0 \\ V_{R1} + V_{ab} &= V_f \\ I_1 R_1 + V_{ab} &= V_f \quad (1) \end{aligned}$$

Se suma 1 y 2

$$\begin{aligned} I_1 R_1 + V_{ab} &= V_f \\ I_2 (R_2 + R_3) - V_{ab} &= 0 \end{aligned}$$

$$R_1 I_1 + (R_2 + R_3) I_2 = V_f$$

$$R_1 I_1 + (R_2 + R_3) (I_f + I_1) = V_f$$

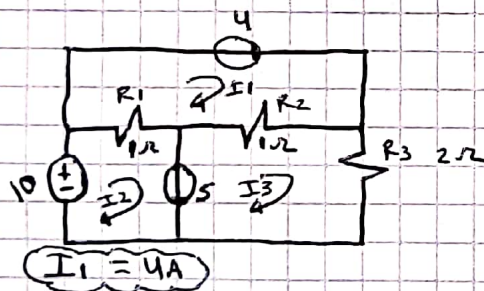
$$R_1 I_1 + R_2 I_f + R_2 I_1 + R_3 I_f + R_3 I_1 = V_f$$

$$I_1 (R_1 + R_2 + R_3) = V_f - R_2 I_f - R_3 I_f$$

$$I_1 = \frac{V_f - I_f (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Luego halla I_2 , Voltajes solicitados.

Ejemplo



Supermailla : $5 = I_2 - I_3$

mailla 2

$$\begin{aligned} -10 + V_{R1} - V_{ab} &= 0 & R_1 (I_2 - I_1) - V_{ab} &= 10 \\ -I_1 + I_2 - V_{ab} &= 10 & \text{como } I_1 &= 4 \\ -4 + I_2 - V_{ab} &= 10 & I_2 - V_{ab} &= 14 \quad (3) \end{aligned}$$

mailla 3

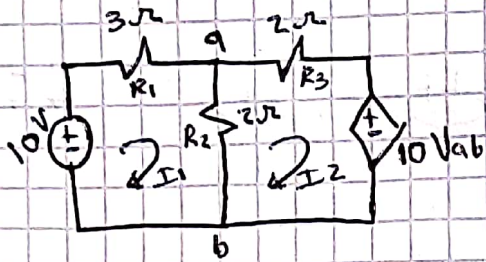
$$\begin{aligned} +V_{ab} + V_{R2} + V_{R3} &= 0 \\ V_{ab} + R_2 (I_3 - I_1) + I_3 R_3 &= 0 \\ I_3 - I_1 + 2I_3 + V_{ab} &= 0 \\ -I_1 + 3I_3 + V_{ab} &= 0 \quad (2) & I_1 &= 4 \\ 3I_3 + V_{ab} &= 4 \quad (3) \end{aligned}$$

Sumamos 2 y 3

$$\begin{aligned} I_2 - V_{ab} &= 14 \\ 3I_3 + V_{ab} &= 4 \\ \hline I_2 + 3I_3 &= 18 \\ 5 + I_3 + 3I_3 &= 18 & 4I_3 &= 13 \\ 4I_3 &= 13 & I_3 &= \frac{13}{4} \text{ A} \end{aligned}$$

Luego podemos hallar I_2 .

③ Con fuente de Voltaje Dependiente



V_{ab} es producido por la corriente que va de a hasta b, por tanto la ecuación es:

$$V_{ab} = R_2(I_1 - I_2) = 2(I_1 - I_2)$$

$$10V_{ab} = 2 \times 10(I_1 - I_2)$$

mailla 1

$$-10 + V_{R1} + V_{R2} = 0$$

$$V_{R1} + V_{R2} = 10$$

$$I_1 R_1 + R_2(I_1 - I_2) = 10$$

$$3I_1 + 2I_1 - 2I_2 = 10$$

$$5I_1 - 2I_2 = 10 \quad (1)$$

$$5I_1 - 2I_2 = 10 \quad (1)$$

$$18I_1 - 16I_2 = 0 \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 18 & -16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$10V_{ab} = 20I_1 - 20I_2$$

mailla 2

$$V_{R2} + V_{R3} + 10V_{ab} = 0$$

$$R_2(I_2 - I_1) + I_2 R_3 + 20I_1 - 20I_2 = 0$$

$$2I_2 - 2I_1 + 2I_2 + 20I_1 - 20I_2 = 0$$

$$18I_1 - 16I_2 = 0 \quad (2)$$

Se resuelve para hallar I_1 e I_2 con ellos se pueden hallar los voltajes.