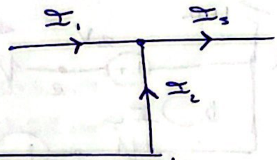
FFT

Tema 2: Corriente Continua

Leyes de Kirchoff

- Ley de nudos: $\sum I_{in} = \sum I_{out}$



$$\boxed{I_1 + I_2 = I_3}$$

- Ley de mallas: $\sum IR = \sum \varepsilon$

Métodos

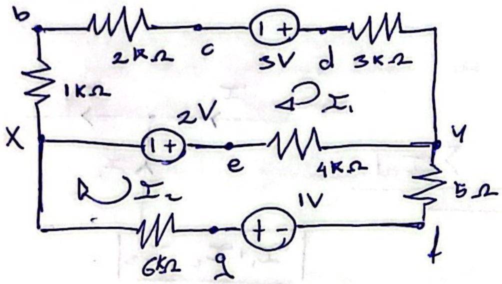
- De nudos: (Ftes. de intensidad)

1) Nudos esenciales y tomas nudo de referencia con tensión nula
2) Asignas las tensiones al resto de nudos
3) Aplicas la ley de nudos a todos (- refer.)
4) Se añaden ecuaciones por cada fuente de tensión independiente o dependiente

- De mallas (Ftes. de tensión)

1) Asigna una I a cada malla independiente
2) 1 ecuación por malla (ley de mallas)
3) Se añaden ecuaciones por cada "elemento extraño"

Ejemplo: por mallas



1) Encontramos el numero de mallas independientes ~~esenciales~~

$$r-(n-1) \Longrightarrow \begin{array}{l} r = \text{ramas} = 3 \\ n = \text{nudos esenciales} = 2\,(x \text{ e } y) \end{array}$$

$$\text{mallas} = 3 - 2 + 1 = 2 \,/\!/$$

2) Elegimos las mallas a estudiar y les asignamos una intensidad y su sentido. (I_1 e I_2)

3.) Aplicamos ley de mallas:

Malla I: $\sum \mathcal{E} = 3V - 2V = \sum I R = I_1 (2+3+4+1)k\Omega - - I_2 (4k\Omega)$

$$1V = I_1 \cdot 10k\Omega - I_2\, 4k\Omega$$

Malla II: $2V + 1V = I_2 (4+5+6)_{k\Omega} - I_1 (4) k\Omega$

$$3V = 15k\Omega \cdot I_2 - 4k\Omega \cdot I_1$$

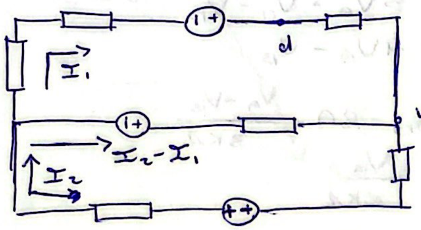
$$\begin{cases} 1 = 10^{4} I_1 - 4 \cdot 10^3 I_2 \Longrightarrow 10^{-3} = 10 I_1 - 4 I_2 \\ 3 = 15 \cdot 10^3 I_2 - 4 \cdot 10^3 I_1 \Longrightarrow 3 \cdot 10^{-3} = 15 I_2 - 4 I_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cancel{20 I_1} - 8 I_2 = 2 \cdot 10^{-3} \\ 75 I_2 - \cancel{20 I_1} = 15 \cdot 10^{-3} \end{cases}$$

$$I_1 = 0'2015\, mA \,/\!/$$

$$67 I_2 = 17 \cdot 10^{-3} \Longrightarrow I_2 = 0'2537\, mA \,/\!/$$

4) Con las intensidades de malla calculamos las de cada rama.



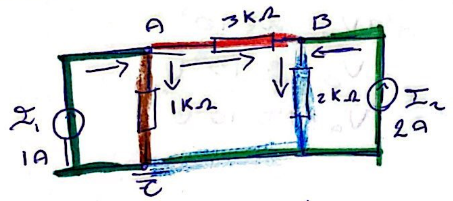
$I_1 = 0'2015$ mA
$I_2 = 0'2537$ mA
$I_2 - I_1 = 0'05224$ mA

5.- Con las intensidades, calculamos las diferencias de potencial

$$V_{dy} = V_d - V_y = R_3 I_1$$

(En el sentido de la intensidad)

Ejemplo: por nudos



1) Buscar los nudos esenciales (A, B, C)
2) Escoger el nudo de referencia (El que más elementos tenga conectados), en este caso C.
3) Buscar las ramas esenciales, en este caso 5.
4.) Buscamos las ~~potenciales~~ intensidades de los otros nudos con la ley de Ohm les asignamos sentidos

$$I_{AC} = \frac{V_A - \overset{0}{\cancel{V_C}}}{1K\Omega} = \frac{V_A}{1K\Omega} \quad I_{BC} = \frac{V_B}{2K\Omega} \quad I_{AB} = \frac{V_A - V_B}{3K\Omega}$$

5) Aplicamos la ley de nudos

$$\sum I_{in} = \sum I_{out}$$

Nudo A: $\sum I_{in} = 1A = \sum I_{out} = I_{AC} + I_{AB} = \dfrac{V_A}{1K\Omega} + \dfrac{V_A - V_B}{3K\Omega}$

$$3 \cdot 10^3 = 3V_A + V_A - V_B$$

$$3 \cdot 10^3 = 4V_A - V_B$$

Nudo B: $\sum I_{in} = I_2 + I_{AB} = 2A + \dfrac{V_A - V_B}{3K\Omega}$

$$\sum I_{out} = I_{BC} = \frac{V_B}{2K\Omega}$$

$$2 + \frac{V_A - V_B}{3K\Omega} = \frac{V_B}{2K\Omega}$$

$$12 * 10^3 + 2V_A - V_B \cdot 2 = 3V_B$$

$$5V_B - 2V_A = 12 \cdot 10^3$$

6.- Despejamos los potenciales:

$$\begin{cases} 4V_A - V_B = 3 \cdot 10^3 \\ 5V_B - 2V_A = 12 \cdot 10^3 \end{cases} \quad \begin{cases} \cancel{4V_A} - V_B = 3 \cdot 10^3 \\ 10V_B - \cancel{4V_A} = 24 \cdot 10^3 \end{cases}$$

$$9V_B = 27 \cdot 10^3$$

$$\boxed{\begin{aligned} V_B &= 3 \cdot 10^3\, V \\ V_A &= 1'5 \cdot 10^3\, V \end{aligned}}$$

7.- Con los potenciales, conseguimos las intensidades

$I_{AC} = \dfrac{1'5 \cdot \cancel{10^3}}{1 \cdot \cancel{10^3}} = 1'5A \qquad I_{AB} = \dfrac{-1'5 \cdot 10^3}{3K\Omega} = -0'5A$

↳ Sentido contrario

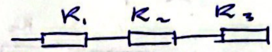
$I_{BC} = \dfrac{3 \cdot \cancel{10^3}}{2 \cdot \cancel{10^3}} = 1'5A$

~~8.- Con las)~~

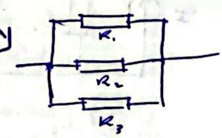
III

Métodos de simplificación

- Reducción ⟶ Serie - Paralelo



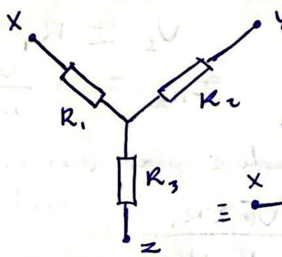
$R_T = R_1 + R_2 + R_3$



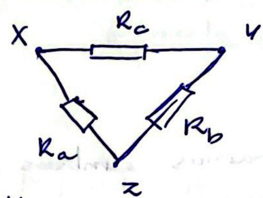
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

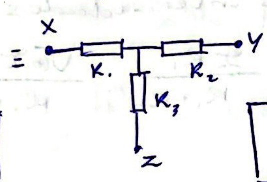
⟶ Δ - Y *

*Transformaciones Delta - Estrella:



⟺





$\boxed{Y \longrightarrow \Delta}$

$$R_a = \frac{R_1R_3 + R_1R_2 + R_2R_3}{R_2}$$

$$R_b = \frac{R_1R_3 + R_1R_2 + R_2R_3}{R_1}$$

$$R_c = \frac{R_1R_3 + R_1R_2 + R_2R_3}{R_3}$$

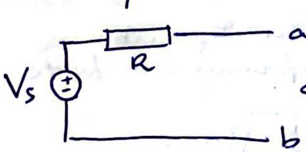
$\boxed{\Delta \longrightarrow Y}$

$$R_1 = \frac{R_a \cdot R_c}{R_a + R_b + R_c}$$

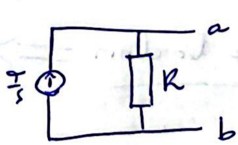
$$R_2 = \frac{R_b \cdot R_c}{R_a + R_b + R_c}$$

$$R_3 = \frac{R_a \cdot R_b}{R_a + R_b + R_c}$$

- Transformación entre fuentes:



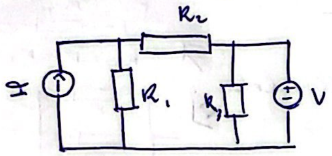
⟺



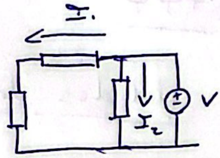
$$\boxed{I_s = \frac{V_s}{R}}$$

- Principio de Superposición

Ejemplo: ¿I_{R_2}?

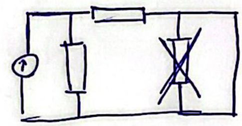


1) Anulo $I \Longrightarrow$

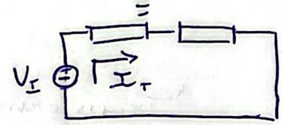


$$I_{R_2} = I_1 = \frac{V}{R} = \frac{V}{R_1 + R_2}$$

2) Anulo $V \Longrightarrow$



$\equiv$



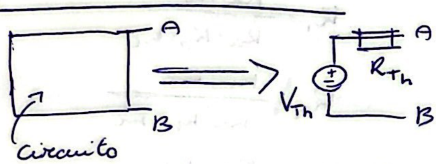
$$V_I = I \cdot R_1$$

$$I_{R_2} = I_T = \frac{V_I}{R_1 + R_2}$$

3). Sumamos ambas intensidades, pero van en sentido contrario.

$$I_{R_2} = \frac{V}{R_1 + R_2} \,(-)\, \frac{I R_1}{R_1 + R_2} = \frac{V (-) I R_1}{R_1 + R_2}$$

Equivalente Thevenin



- Cálculo $R_{Th} \Longrightarrow$ 1) Anulamos todas las fuentes
  2) Simplificamos el circuito

- Cálculo $V_{Th} \Longrightarrow$ Calcular la diferencia de potencial entre A y B (V_{AB})

Equivalente Norton $\Longrightarrow$

1) Calcular Equiv. Th.
2) Transformación de fuente