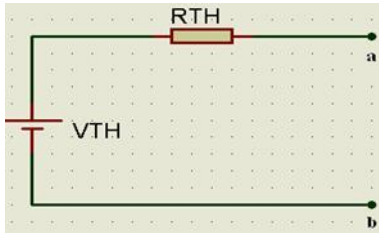


TEOREMA DE THEVENIN

En la teoría de circuitos eléctricos, el teorema de Thévenin establece que si una parte de un circuito eléctrico comprendida entre dos terminales A y B, esta parte en cuestión puede sustituirse por un circuito equivalente que esté constituido únicamente por una fuente de voltaje en serie con una impedancia o resistencia, de forma que al conectar un elemento entre los dos terminales A y B, la tensión que cae en él y la intensidad que lo atraviesa son las mismas tanto en el circuito real como en el equivalente.



Para obtener V_{th} en aquella parte del circuito donde se encuentre a, b se debe hallar el valor del voltaje entre a y b, siendo a de polaridad positiva y b de negativa con el método que considere sea mallas, nodos o LK .

Para hallar R_{th} , se debe unir a y b y obtener la corriente que circula entre ellos. Dicha corriente es la corriente Norton.

De dividir v_{rh} y corriente Norton se obtendrá R_{th} .

El teorema de Norton, establece que cualquier circuito lineal se puede sustituir por una fuente equivalente de intensidad en paralelo con una impedancia equivalente.

Máxima Transferencia de Potencia: En ingeniería eléctrica, electricidad y electrónica, el teorema de máxima transferencia de potencia establece que, dada una fuente, con una resistencia de fuente fijada de antemano, la resistencia de carga que maximiza la transferencia de potencia es aquella con un valor óhmico igual a la resistencia de fuente. También este ayuda a encontrar el teorema de Thevenin y Norton.

$$P_{\max} = \frac{V_{TH}^2}{4R_L}$$

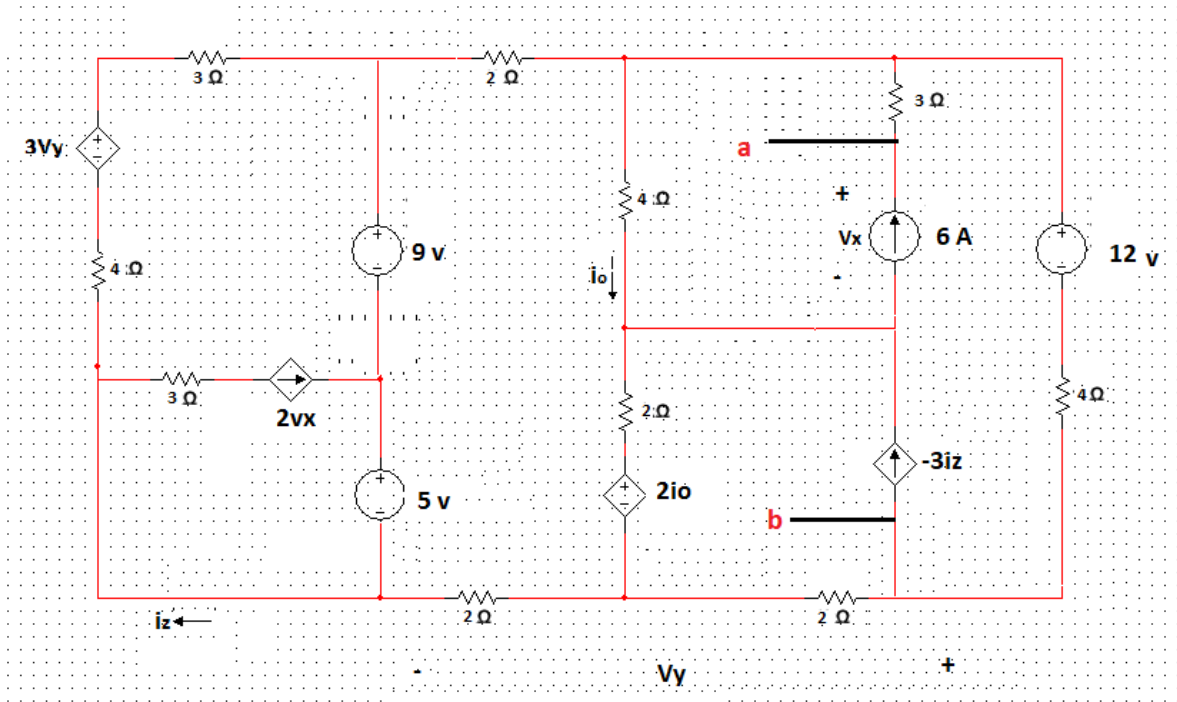
Donde $R_L = R_{TH}$

Aplicaciones

El teorema de Thevenin es el mejor para determinar la impedancia equivalente de un circuito resumido a una fuente y una impedancia por tanto en Corto circuito se usa para determinar la corriente de protección de los interruptores además si se necesita hacer una máxima transferencia de potencia en un sistema se obtiene el equivalente de thevenin y se usa ese mismo valor de impedancia y por tanto tendremos la máxima transferencia de carga, se usa para determinar la resistencia equivalente de una fuente de poder, como la de tu carro, para analizar el sistema como si fuera uno solo y así simplificar en 500% los cálculos, se usa además para saber que sucede en situaciones de líneas abiertas(Norton).

El objetivo de varios circuitos electrónicos es entregar la máxima potencia a un resistor de carga o como ajustar la carga para efectuar la transferencia de potencia máxima. Esto se da cuando la resistencia de carga se hace igual a la resistencia del equivalente de Thevenin. Para una línea de transmisión eléctrica, el objetivo es entregar tanta potencia de la fuente como sea posible a la carga.

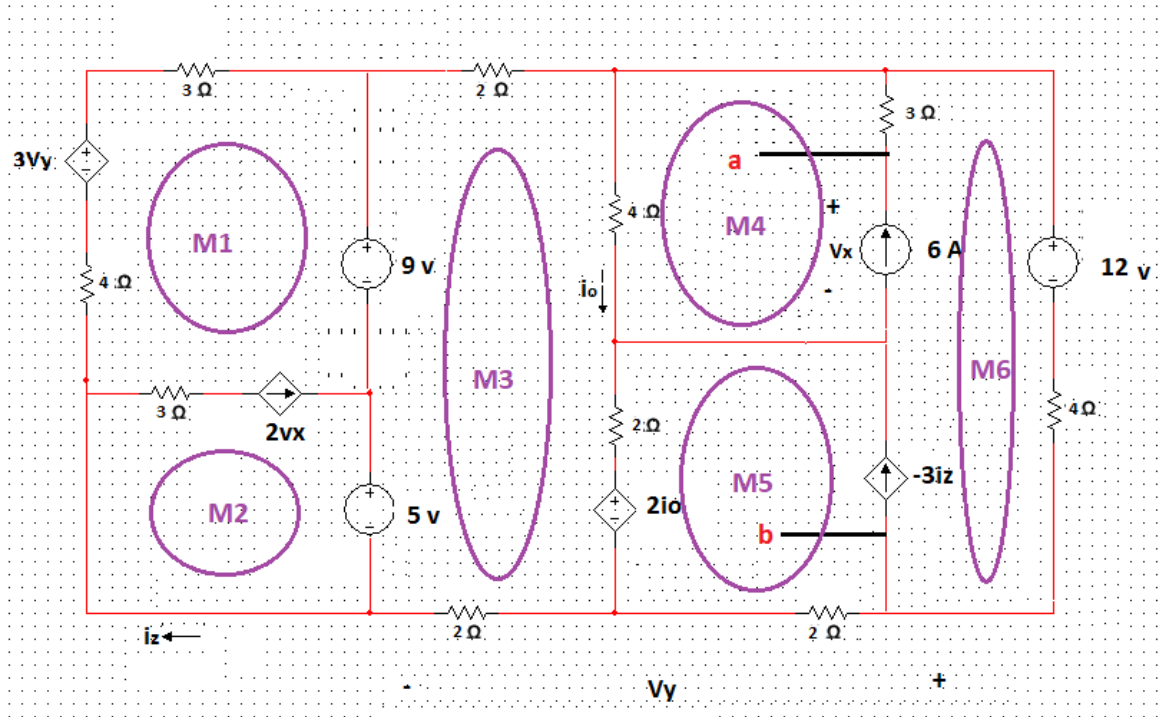
Paso a paso teorema de thevening



Según el teorema, lo que se debe obtener es el voltaje entre a y b, luego se une o cortocircuito a y b para obtener i_{cs} "corriente en cortocircuito" o corriente Norton.

1. Defino el método a utilizar

Utilizo el método de mallas



2. Al haber elegido el método obtengo la variable $V_{ab} = V_{th}$

$$-v_{ab} - v_{f6a} - v_{f-3iz} = 0$$

$$V_{ab} = -v_{f6a} - v_{f-3iz}$$

También lo puedo ver de la siguiente forma

$$-v_{ab} + 7i_6 - 3i_4 + 12 = 0$$

$$V_{ab} = V_{th} = 7i_6 - 3i_4 + 12$$

Estos son los valores que debo de encontrar en el circuito a solucionar por mallas.

3. Solución método mallas

SM1,2

$$7i_1 + 9 + 5 - 3v_y = 0 \quad v_y? \quad -2i_3 - 2i_5 + v_y = 0$$

$$v_y = 2i_3 + 2i_5$$

$$7i_1 + 9 + 5 - 3v_y = 0$$

$$7i_1 + 9 + 5 - 3(2i_3 + 2i_5) = 0$$

$$7i_1 - 6i_3 - 6i_5 = -14 \quad (1)$$

Ecs SM1,2

$$2v_x = i_2 - i_1$$

$$v_x? \quad 7i_4 - 4i_3 - 3i_6 + v_x = 0$$

$$v_x = 4i_3 - 7i_4 + 3i_6$$

$$2v_x \quad i_2 - i_1$$

$$2 \cdot (4i_3 - 7i_4 + 3i_6) = i_2 - i_1$$

$$i_1 - i_2 + 8i_3 - 14i_4 + 6i_6 = 0 \quad (2)$$

M3

$$-9 + 2i_0 - 5 + 10i_3 - 4i_4 - 2i_5 = 0$$

$$i_0? \quad i_0 = i_3 - i_4$$

$$-9 + 2 \cdot (i_3 - i_4) - 5 + 10i_3 - 4i_4 - 2i_5 = 0$$

$$12i_3 - 6i_4 - 2i_5 = 14 \quad (3)$$

SM4.5.6

$$12 - 2i_0 + 4i_4 + 4i_6 + 4i_5 - 6i_3 = 0$$

$$12 - 2 \cdot (i_3 - i_4) + 4i_4 + 4i_6 + 4i_5 - 6i_3 = 0$$

$$-8i_3 + 6i_4 + 4i_5 + 4i_6 = -12 \quad (4)$$

ECS SM4,6

$$6 = i_6 - i_4 \quad (5)$$

ECS SM5,6

$$-3i_z = i_6 - i_5$$

$$i_z? \quad i_z = i_2$$

$$-3(i_2) = i_6 - i_5$$

$$-3i_2 + i_5 - i_6 = 0 \quad (6)$$

$$7i_1 - 6i_3 - 6i_5 = -14 \quad (1)$$

$$i_1 - i_2 + 8i_3 - 14i_4 + 6i_6 = 0 \quad (2)$$

$$12i_3 - 6i_4 - 2i_5 = 14 \quad (3)$$

$$-8i_3 + 6i_4 + 4i_5 + 4i_6 = -12 \quad (4)$$

$$6 = i_6 - i_4 \quad (5)$$

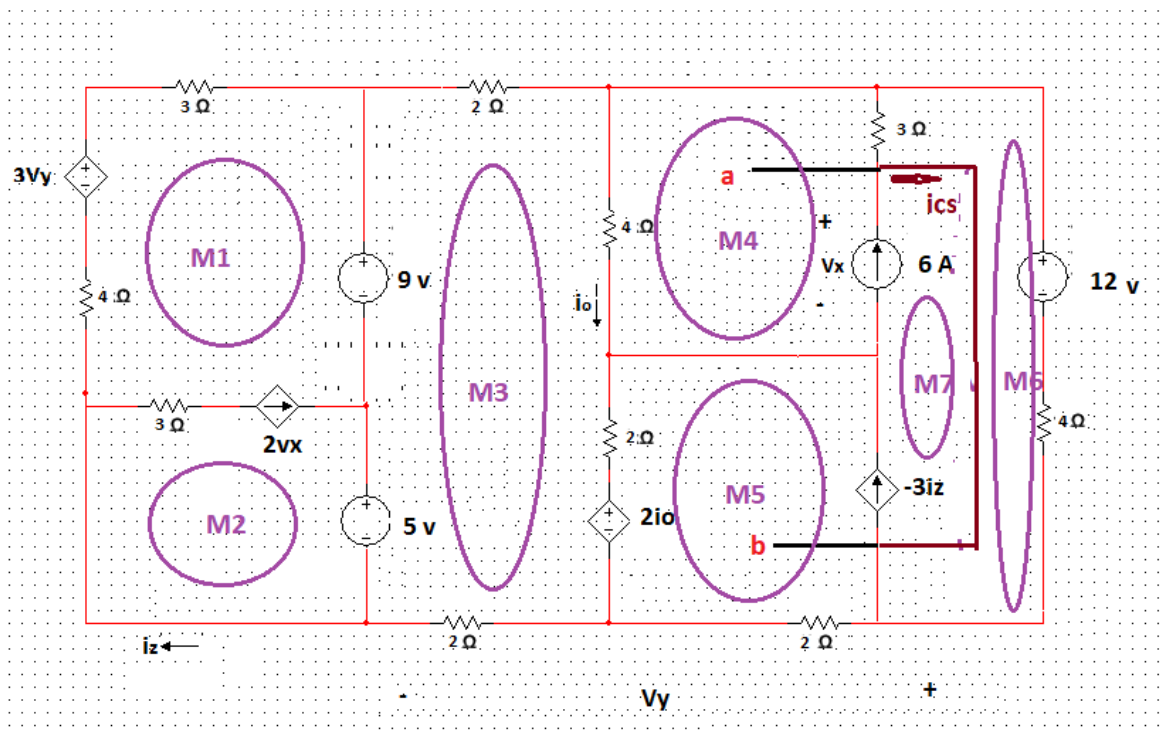
$$-3i_2 + i_5 - i_6 = 0 \quad (6)$$

$$I_4 = 3.4 \text{ A}$$

$$I_6 = 9.4 \text{ A}$$

$$V_{ab} = V_{th} = 7i_6 - 3i_4 + 12 = 55.62 \text{ V}$$

La corriente en corto circuito se encuentra uniendo la a con la b y el sentido de esta es de a hacia b tal como se observa en la figura.



¿Quién es la corriente en cortocircuito ics?

$$i_{cs} = i_7 - i_6$$

Soluciono por método de mallas

SM1,2

$$7i_1 + 9 + 5 - 3v_y = 0 \quad v_y? \quad -2i_3 - 2i_5 + v_y = 0$$

$$v_y = 2i_3 + 2i_5$$

$$7i_1 + 9 + 5 - 3v_y = 0$$

$$7i_1 + 9 + 5 - 3(2i_3 + 2i_5) = 0$$

$$7i_1 - 6i_3 - 6i_5 = -14 \quad (1)$$

ECS SM1,2

$$2v_x = i_2 - i_1$$

$$v_x? \quad 7i_4 - 4i_3 - 3i_6 + v_x = 0$$

$$v_x = 4i_3 - 7i_4 + 3i_6$$

$$2v_x \quad i_2 - i_1$$

$$2 \cdot (4i_3 - 7i_4 + 3i_6) = i_2 - i_1$$

$$i_1 - i_2 + 8i_3 - 14i_4 + 6i_6 = 0 \quad (2)$$

M3

$$-9 + 2i_o - 5 + 10i_3 - 4i_4 - 2i_5 = 0$$

$$i_o? \quad i_o = i_3 - i_4$$

$$-9 + 2 \cdot (i_3 - i_4) - 5 + 10i_3 - 4i_4 - 2i_5 = 0$$

$$12i_3 - 6i_4 - 2i_5 = 14 \quad (3)$$

SM4,7,5

$$7i_4 - 3i_6 + 4i_5 - 2i_o - 6i_3 = 0$$

$$i_o = i_3 - i_4$$

$$7i_4 - 3i_6 + 4i_5 - 2(i_3 - i_4) - 6i_3 = 0$$

$$-8i_3 + 9i_4 + 4i_5 - 3i_6 = 0 \quad (4)$$

ECS SM4,7

$$6 = i_7 - i_4 \quad (5)$$

ECS SM5,7

$$-3i_z = i_7 - i_5$$

$$i_z = i_2$$

$$-3 \cdot i_2 = i_7 - i_5$$

$$-3i_2 + i_5 - i_7 = 0 \quad (6)$$

M6

$$7i_6 - 3i_4 + 12 = 0$$

$$-3i_4 + 7i_6 = -12 \quad (7)$$

$$7i_1 - 6i_3 - 6i_5 = -14 \quad (1)$$

$$i_1 - i_2 + 8i_3 - 14i_4 + 6i_6 = 0 \quad (2)$$

$$12i_3 - 6i_4 - 2i_5 = 14 \quad (3)$$

$$-8i_3 + 9i_4 + 4i_5 - 3i_6 = 0 \quad (4)$$

$$6 = i_7 - i_4 \quad (5)$$

$$-3i_2 + i_5 - i_7 = 0 \quad (6)$$

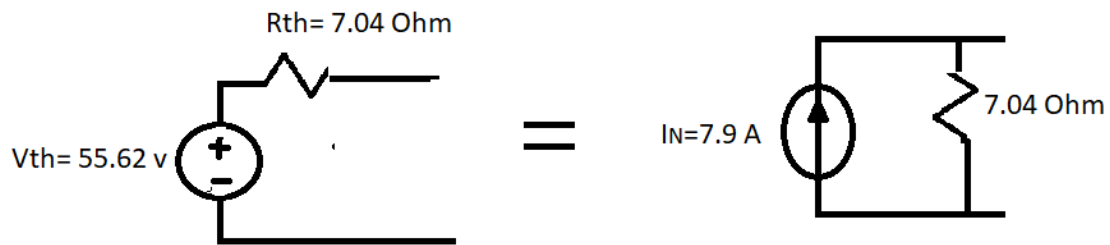
$$-3i_4 + 7i_6 = -12 \quad (7)$$

$$i_6 = -1.57 \text{ A} \quad i_7 = 6.33 \text{ A}$$

$$I_{cs} = i_7 - i_6 = 7.9 \text{ A}$$

$$R_{th} = V_{th} / I_{cs} = 55.62 / 7.9 = 7.04 \text{ ohm}$$

Indica que el circuito visto desde a y b equivale a un v_{th} en serie a la resistencia R_{th}



Máxima transferencia de potencia. La máxima potencia que podrá entregar el circuito analizado en los puntos a y b será:

$$P_{Max} = V_{th}^2 / 4R_{Th} = 55.62^2 / 4 * 7.04 = 109.85 \text{ w}$$