



Teorema de Sustitución

El teorema de sustitución establece que: Cualquier rama de un circuito en el que se conoce el voltaje y la corriente, puede ser reemplazada o sustituida por una rama equivalente que tenga el mismo voltaje y corriente que la rama original.

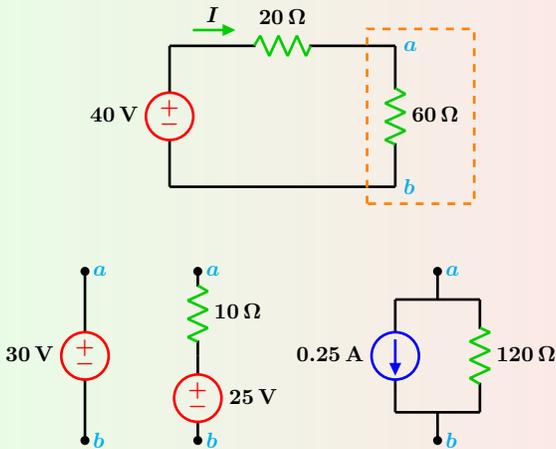


Figura 1: Circuito de referencia y tres posibles equivalencias de rama que cumplen con las especificaciones de voltaje y corriente entre los nodos a y b .

Teorema de Superposición

El teorema de superposición establece que: El voltaje y corriente totales en una rama o elemento del circuito producida por la acción simultánea de dos o más fuentes independientes, es la suma del efecto que produce cada fuente actuando por separado.

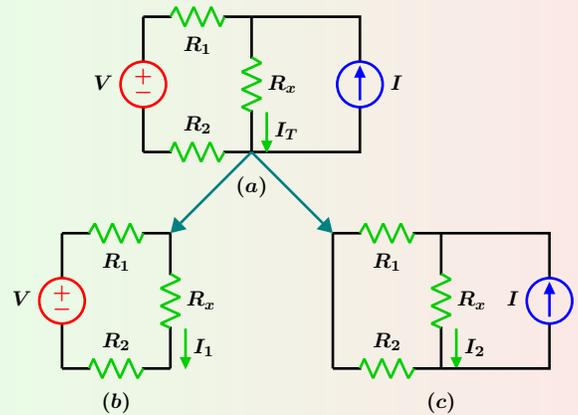


Figura 2: El circuito original (a) se divide en los circuitos (b) y (c), se suman los efectos producidos por cada fuente independiente a la respuesta total del circuito, en este caso $I_T = I_1 + I_2$.

Teorema de Thévenin

El teorema de Thévenin establece que: Toda red de cd o ca lineal bilateral de dos terminales, puede ser reemplazada por un circuito simple que contenga una fuente de voltaje y una impedancia en serie como se muestra en la Figura 3.

- 1 Identificar la porción de la red que se desea simplificar, resultando en dos circuitos A y B. Las dos terminales que resultan de la separación se identifican como a y b .
- 2 Obtener el voltaje a circuito abierto entre los nodos $a - b$. Este es el valor de la fuente de voltaje de Thévenin (V_{Th}).
- 3 Desactivar todas las fuentes del circuito A, las fuentes de voltaje se ponen en corto circuito y las fuentes de corriente en circuito abierto. Las fuentes dependientes se dejan intactas. Obtener la (Z_{Th}) vista desde los nodos $a - b$.
- 4 Obtener el circuito equivalente de Thévenin con los valores obtenidos anteriormente e incorporar nuevamente el circuito B. Los voltajes y corrientes en el cir-

cuito B deben permanecer sin cambio alguno.

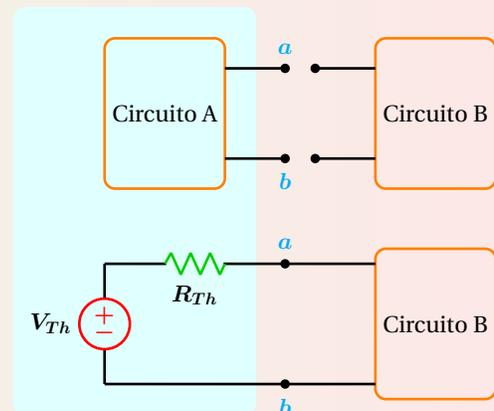


Figura 3: Circuito equivalente de Thévenin.

Teorema de Norton

El teorema de Norton establece que: Toda red de cd o ca lineal bilateral de dos terminales, puede ser reemplazada por un circuito simple que contenga una fuente de corriente y una impedancia en paralelo como se muestra en la Figura 4.

- 1 Identificar la porción de la red que se desea simplificar, resultando en dos circuitos A y B. Las dos terminales que resultan de la separación se identifican como a y b .
- 2 Poner en corto circuito los nodos $a - b$. La corriente que circula por dicho corto es la corriente de Norton (I_N).
- 3 Desactivar todas las fuentes del circuito A, las fuentes de voltaje se ponen en corto circuito y las fuentes de corriente en circuito abierto. Las fuentes dependientes se dejan intactas. Obtener la (Z_N) vista desde los nodos $a - b$.
- 4 Obtener el circuito equivalente de Norton con los valores obtenidos anteriormente e incorporar nuevamente el circuito B. Los voltajes y corrientes en el cir-

cuito B deben permanecer sin cambio alguno.

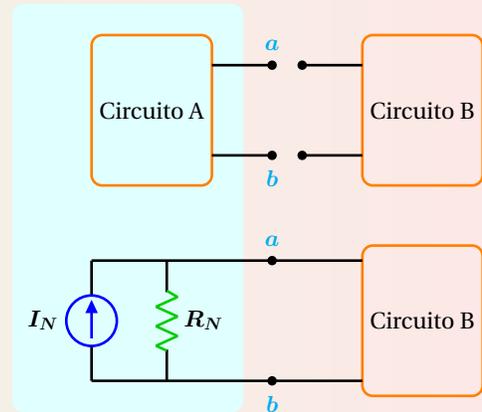


Figura 4: Circuito equivalente de Norton.

Teorema de Reciprocidad

El teorema de reciprocidad se aplica únicamente a circuitos con una sola fuente de voltaje o de corriente.

En la Figura 5, al reubicar la fuente de voltaje como se muestra en (b), aparece la misma corriente I donde antes se encontraba la mencionada fuente.

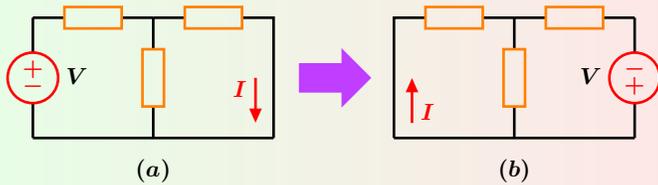


Figura 5: (a) circuito original, (b) circuito recíproco.

En la Figura 6 al reubicar la fuente de corriente como se muestra en (b), aparece un voltaje V_x en la posición donde antes se encontraba dicha fuente.

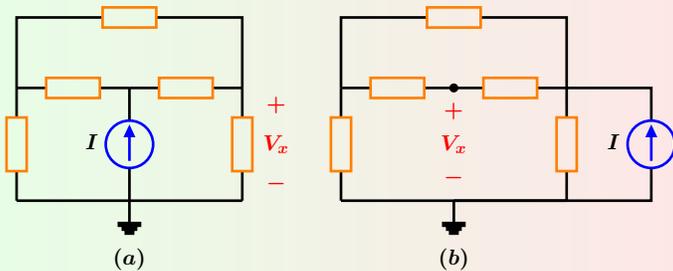
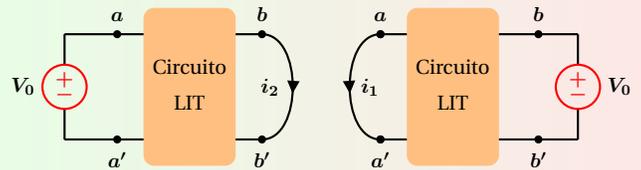


Figura 6: (a) circuito original, (b) circuito recíproco.

Nota: El teorema requiere que la polaridad de la fuente de voltaje y la dirección de la fuente de corriente sean las correctas para no alterar las nuevas mediciones.

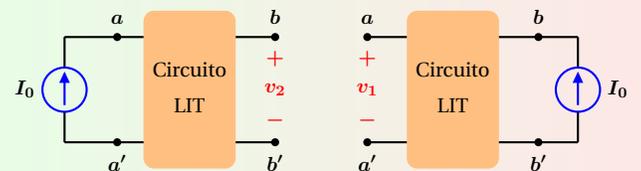
Teorema de Reciprocidad Caso 1

Excitaciones de voltaje producen la misma corriente al intercambiar salida por entrada, donde $i_2 = i_1$.



Teorema de Reciprocidad Caso 2

Excitaciones de corriente producen el mismo voltaje al intercambiar salida por entrada, donde $v_2 = v_1$.



Teorema de Reciprocidad Caso 3

Excitaciones de corriente y voltaje intercambiadas en salida y entrada producen las mismas magnitudes de corriente y voltaje, donde $|i_2| = |v_1|$.

