

Práctica 2: Teorema Thevenin-Norton

Instrucciones

- Esta práctica consta de una parte teórica y una parte práctica a realizar en el laboratorio. Es **OBLIGATORIO** resolver la parte teórica antes de venir a la práctica.
- La evaluación de la práctica se llevará a cabo en el laboratorio mediante preguntas sobre los experimentos realizados. No hay que entregar ningún guión de prácticas.

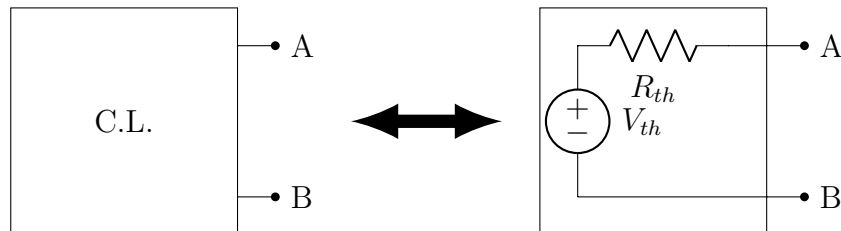
Objetivos

- Determinar experimentalmente el equivalente Thevenin-Norton de un circuito eléctrico.
- Comprobar la validez del teorema Thevenin-Norton.

Teoría

Teorema de Thevenin

Todo circuito lineal formado por resistencias y fuentes y conectado al exterior a través de una puerta es equivalente a un circuito compuesto simplemente por una fuente ideal de tensión en serie con una resistencia

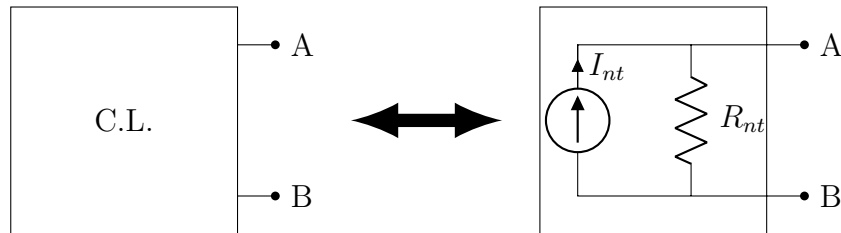


- ¿Cómo se calcula la tensión Thevenin V_{th} ?
 - V_{th} es igual a la diferencia de tensión entre los terminales A y B con el circuito original. También se conoce como tensión a circuito abierto.
 - Cuidado con el signo de la tensión!!
- ¿Cómo se calcula la resistencia Thevenin R_{th} ?
 - Si solo hay fuentes independientes
 1. Se desactivan las fuentes independientes
 2. Se calcula la resistencia equivalente entre A y B (serie, paralelo,...)
 - En cualquier caso

1. Se desactivan las fuentes independientes
2. Se dejan en el circuito las fuentes dependientes
3. Se coloca una tensión de prueba v_0 entre los terminales A y B
4. Se calcula la intensidad suministrada por la fuente de prueba i_0 (mallas, nudos, superposición,...)
5. Se calcula la resistencia Thevenin como $R_{th} = \frac{v_0}{i_0}$

Teorema de Norton

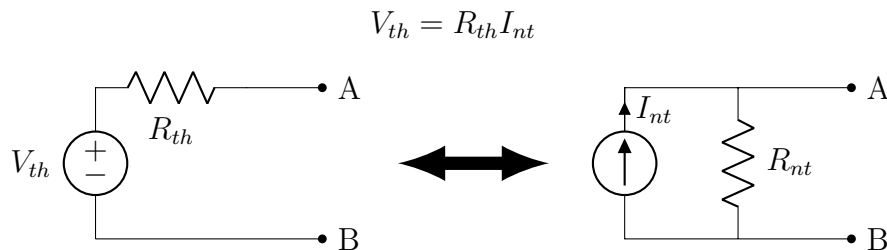
Todo circuito lineal formado por resistencias y fuentes y conectado al exterior a través de una puerta es equivalente a un circuito compuesto simplemente por una fuente ideal de intensidad en paralelo con una resistencia



- ¿Cómo se calcula la intensidad Norton I_{nt} ?
 - I_{nt} es igual a la intensidad que circularía entre los terminales A y B si estos son conectados con un cable de resistencia nula. También se conoce como corriente de cortocircuito.
 - Cuidado con el signo de la intensidad!!
- ¿Cómo se calcula la resistencia Norton R_{nt} ?
 - Igual que R_{th}

Teorema Thevenin-Norton

Existe una equivalencia entre los modelos Thevenin y Norton de un circuito lineal



Ejercicios teóricos

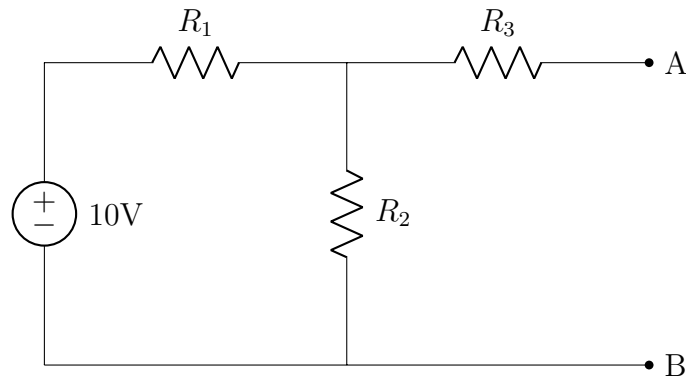
Ejercicio 2-1

Rellena la tercera, cuarta y quinta columna de la siguiente tabla de acuerdo con el código de colores. Usa estos valores de resistencias para el resto de ejercicios teóricos.

Resistencia	Valor teórico	Primer color	Segundo color	Tercer color	Valor práctico
R_1	120Ω				
R_2	270Ω				
R_3	390Ω				
R_4	470Ω				

Ejercicio 2-2

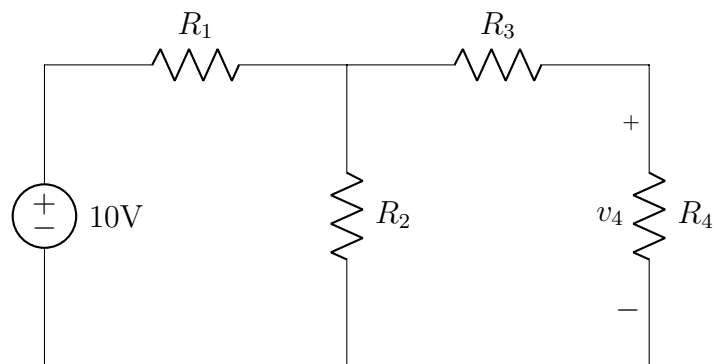
Calcula independientemente la tensión Thevenin (V_{th}), la resistencia Thevenin (R_{th}) y la intensidad Norton (I_{nt}) entre los terminales A y B. Rellena la segunda columna de la tabla.



	Valor teórico	Valor práctico
V_{th} [V]		
R_{th} [Ω]		
I_{nt} [mA]		

Ejercicio 2-3

Calcula teóricamente la tensión en bornas de la resistencia R_4 así como la potencia consumida por dicha resistencia. Rellena la segunda columna de la tabla.



	Valor teórico	Ejercicio práctico 2-6	Ejercicio práctico 2-7
v_4 [V]			
P_4 [W,con]			

Ejercicios prácticos

Ejercicio 2-4

Encuentra las 4 resistencias de la tabla del ejercicio 2-1 de acuerdo con el código de colores. Usa el polímetro para medir el valor de las cuatro resistencias y rellena la última columna de dicha tabla.

Ejercicio 2-5

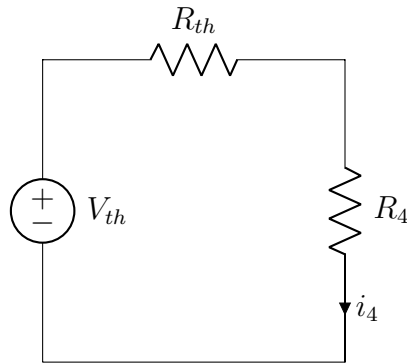
Realiza el montaje del circuito del ejercicio 2-2. Usa el polímetro para medir empíricamente la tensión Thevenin, la resistencia Thevenin y la intensidad Norton. Rellena la tercera columna de la tabla del ejercicio 2-2 y comprueba que los valores teóricos y prácticos son similares.

Ejercicio 2-6

Realiza el montaje del circuito del ejercicio 2-3. Usa el polímetro para medir empíricamente la tensión en bornas de la resistencia R_4 . Usa dicha medición y el valor práctico de la resistencia R_4 para calcular la potencia consumida por dicha resistencia. Rellena la tercera columna del ejercicio 2-3. Comprueba que los valores se acercan a los teóricos.

Ejercicio 2-7

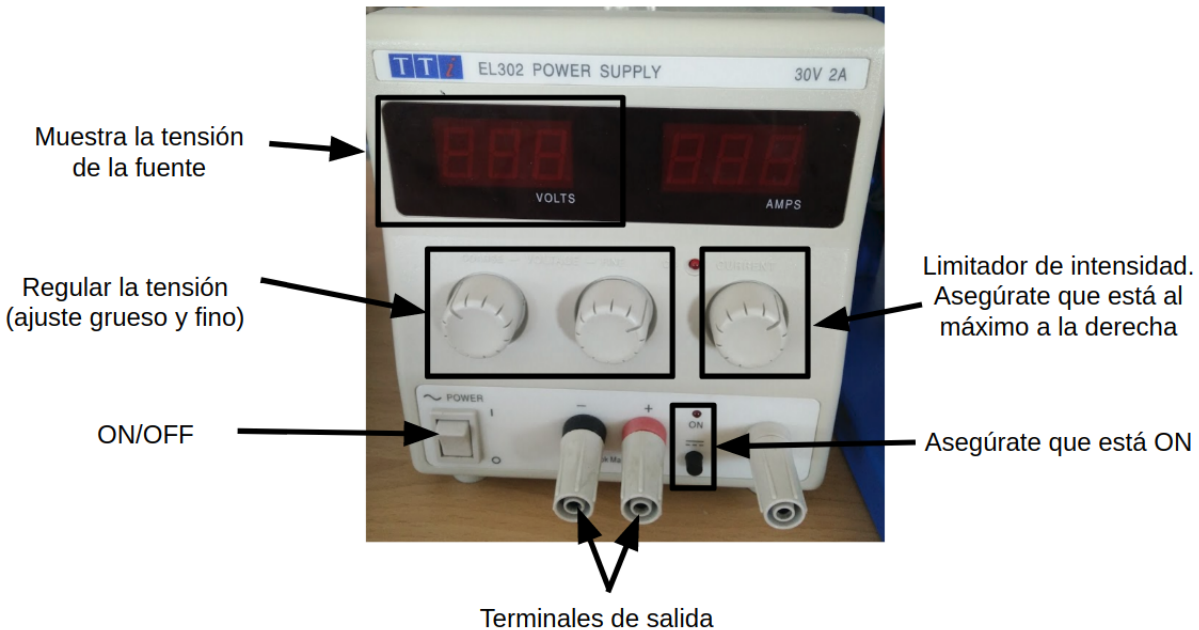
Realiza el montaje de la figura inferior. Como R_{th} utiliza la resistencia con valor más cercano al calculado en el ejercicio 2-2. Usa el polímetro para medir empíricamente la tensión en bornas de la resistencia R_4 . Usa dicha medición y el valor práctico de la resistencia R_4 para calcular la potencia consumida por dicha resistencia. Rellena la cuarta columna del ejercicio 2-3. Comprueba que los valores medidos usando el circuito original se acercan a los valores medidos usando el equivalente Thevenin.



Aparatos

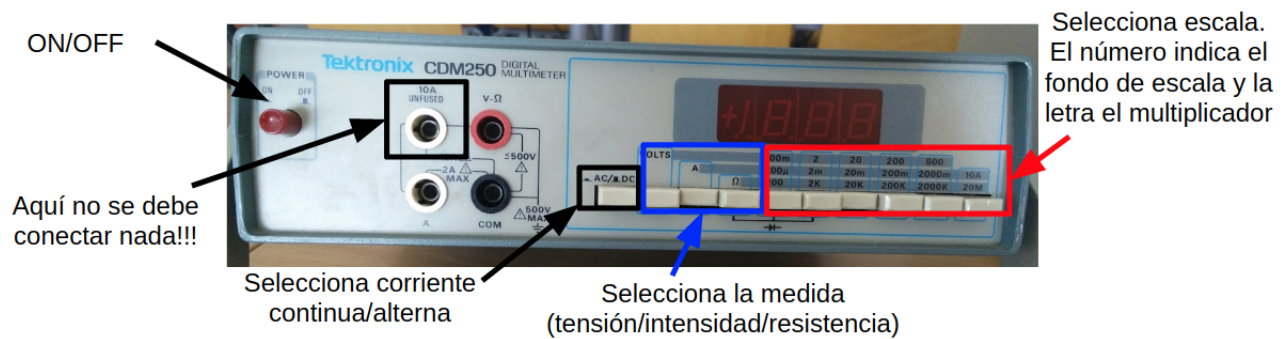
Fuente de tensión

Una fuente de tensión es un dispositivo que mantiene constante la tensión en los bornes de salida. Abajo puedes encontrar una fotografía de la fuente de tensión que usarás en la práctica.



Polímetro

Un polímetro es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes y potenciales (tensiones), o pasivas, como resistencias, capacidades y otras. Las medidas pueden realizarse para corriente continua o alterna y en varios márgenes de medida cada una. Los hay analógicos y posteriormente se han introducido los digitales.



¿Cómo se mide una resistencia?

1. Desconecta la resistencia del resto del circuito
2. Conecta cada uno de los terminales de la resistencia a los terminales indicados en rojo en la figura de abajo
3. Selecciona el botón azul para medir resistencias
4. Selecciona algunos de los botones de la caja verde para seleccionar el fondo de escala
5. Enciende el polímetro
6. El valor de la resistencia aparecerá en el display



¿Cómo se mide una tensión?

1. Conecta los dos terminales del circuito entre los que quieres medir la tensión a los terminales en rojo del polímetro. Recuerda que el polímetro mide la tensión del terminal rojo menos la tensión del terminal negro.
2. Selecciona el botón azul para medir tensión
3. Selecciona algunos de los botones de la caja verde para seleccionar el fondo de escala
4. Enciende el polímetro
5. El valor de la tensión aparecerá en el display



¿Cómo se mide una intensidad?

1. Identifica el cable o resistencia a través del cuál circula la intensidad que quieres medir
2. Desconecta uno de los terminales de dicho cable o resistencia del resto del circuito y conéctalo a uno de los terminales del polímetro señalados en rojo
3. Conecta el otro terminal del polímetro al terminal del circuito en el que inicialmente estaba conectado el cable o resistencia.
4. Recuerda que el polímetro mide la intensidad que circula desde el terminal rojo al terminal negro.
5. Selecciona el botón azul para medir intensidad
6. Selecciona algunos de los botones de la caja verde para seleccionar el fondo de escala
7. Antes de encender el polímetro asegúrate de que el polímetro está conectado en serie (y no en paralelo) con el cable o resistencia en cuestión.
8. Enciende el polímetro
9. El valor de la intensidad aparecerá en el display

