

CIRCUITOS ELÉCTRICOS

CUADERNILLO DE TRABAJO NÚMERO 3

CAPÍTULO 3.- TEOREMAS DE REDES DE C.D.

EJERCICIO 1.- Usando el Teorema de Superposición, calcular:

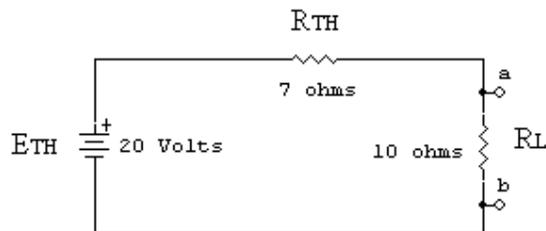
- Potencia en la resistencia de 3 ohms. Sol: 4.6875 watts.
- Intensidad de corriente en la resistencia de 2 ohms. Sol: 0.325 amperes.
- Voltaje en la resistencia de 5 ohms. Sol: 2.25 volts.
- Potencia en la fuente de 0.8 amperes. Sol: 16.72 watts consumidos.
- Potencia en la fuente dependiente. Sol: 0.73125 watts entregados.



EJERCICIO 2.- Usando el Teorema de Thevenin:

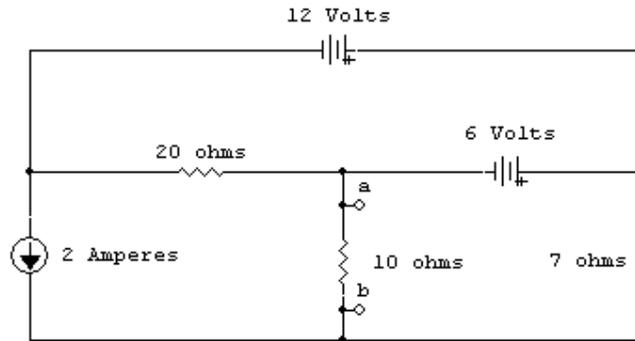
- Determinar el circuito equivalente de Thevenin y en él calcular la potencia en la resistencia de 10 ohms.

Solución:



Potencia en la resistencia de 10 ohms = 13.8415 Watts.

- b) En el circuito equivalente de Thevenin, sustituir a la resistencia de 10 ohms por otra resistencia de 250 ohms. Calcular el voltaje en esta resistencia.
Sol: 19.455 volts.
- c) En el circuito equivalente de Thevenin, sustituir a la resistencia de 250 ohms por una fuente de corriente con un valor de $1/3$ de Ampere, conectándola de tal forma que apunte hacia la terminal a . Calcular la potencia de esta fuente.
Sol: 5.889 watts consumidos.

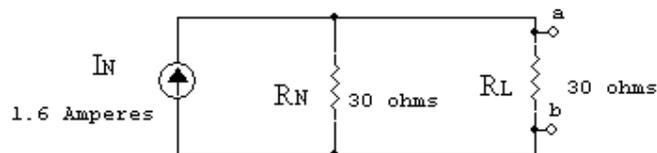


EJERCICIO 3.- Usando el Teorema de Norton:

- a) Determinar el circuito equivalente de Norton y en él calcular la corriente en la resistencia de 30 ohms.

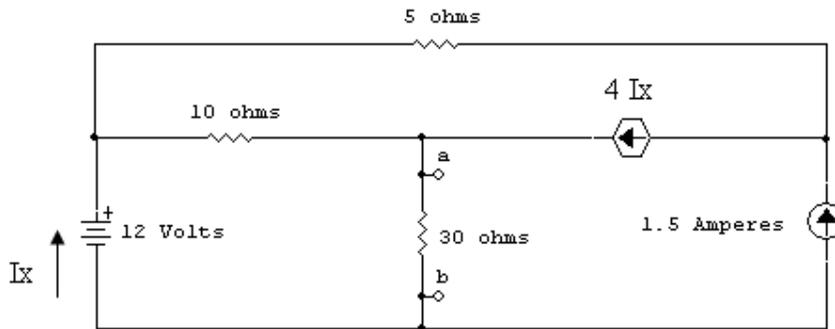
Solución:

El circuito equivalente de Norton es:

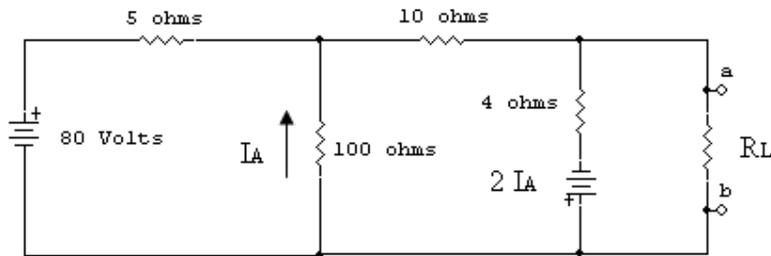


La corriente en la resistencia de 30 ohms es: 0.8 Amperes.

- b) En el circuito equivalente de Norton, sustituir a la resistencia R_L de 30 ohms por una resistencia de 3 ohms; calcular la potencia en esta nueva resistencia.
Sol: 6.347 watts.
- c) En el circuito equivalente de Norton, sustituir a la resistencia R_L de 30 ohms por una fuente de corriente de 0.7 Amperes conectándola apuntando hacia la terminal a . Calcular la potencia entregada por esta nueva fuente.
Sol: 48.3 watts entregados.

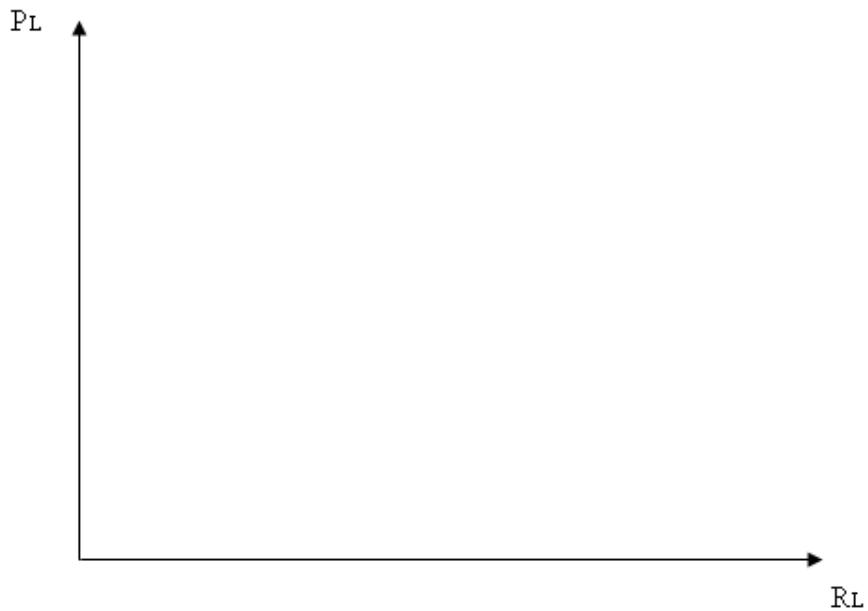


EJERCICIO 4.- Usando el Teorema de la Máxima Transferencia de Potencia:



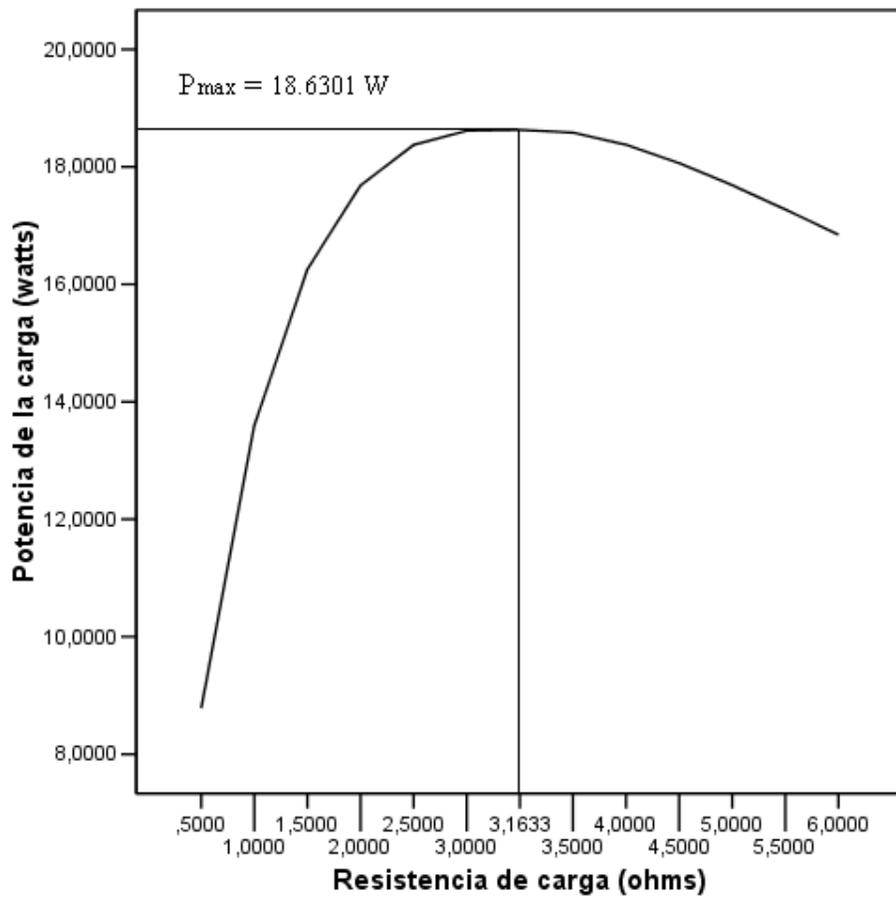
- a) Calcular el valor que debe tener R_L para que reciba potencia máxima.
Sol: 3.1633 ohms.
- b) ¿Cuánto vale esa potencia máxima? Sol: 18.6301 watts
- c) Llenar la Tabla siguiente y después graficar P_L y R_L para verificar si la potencia calculada en el inciso b realmente es la potencia máxima.

R_L (ohms)	I_L (Amperes)	P_L (Watts)
0.5		
1.0		
1.5		
2.0		
2.5		
3.0		
$R_{TH} = 3.1633$	2.4268	$P_{MAX} = 18.6301$
3.5		
4.0		
4.5		
5.0		
5.5		
6.0		



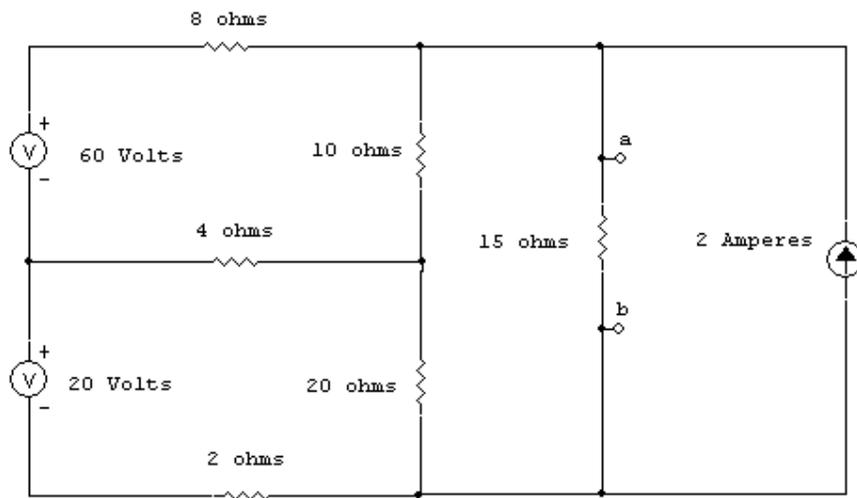
Después de graficar, indique si la potencia es máxima si $R_L = R_{TH} = 3.1633$ ohms.

Solución:



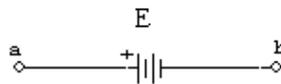
EJERCICIO 5.- Teorema de la Sustitución.

a) Usando Análisis de Mallas, calcular las cinco corrientes de malla:



b) Calcular los valores de voltaje, corriente y resistencia para las siguientes derivaciones equivalentes que pueden sustituir a la resistencia de 15 ohms:

Primera derivación:



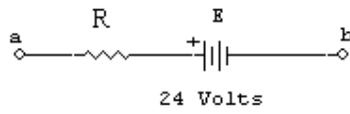
Sol: $E = 46.62225$ volts

Segunda derivación:



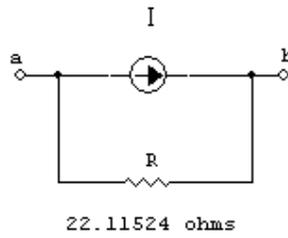
Sol: $I = 3.10815$ Amperes

Tercera derivación:



Sol: $R = 7.2784$ ohms.

Cuarta derivación:



Sol: $I = 1$ Ampere

- c) En el circuito original sustituir a la resistencia de 15 ohms por la tercera derivación, y en el circuito resultante aplicar Análisis de Mallas para calcular las corrientes de mallas, y verificar que sus valores son iguales a los que se calcularon en el inciso *a*.