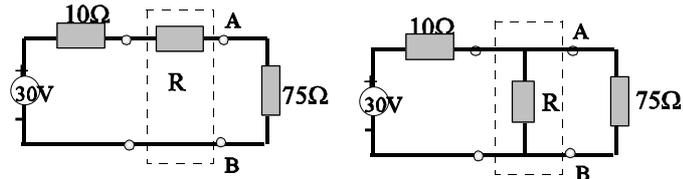


Este problema está en mi libro “ Problemas y apuntes de clase” ISBN 978-84-15672-19-7

Un generador de 30V y resistencia interna 10Ω se utiliza para alimentar una carga de 75Ω que debe trabajar de modo que $V_{ab} = 10V$. Para ello utilizamos un circuito de adaptación entre el generador y la carga que puede tener las dos configuraciones representadas dentro de la líneas de puntos.

a. Calcula el valor de R para cada uno de ellos.

b. Calcula la potencia suministrada por cada fuente y la potencia consumida por la resistencia de carga.

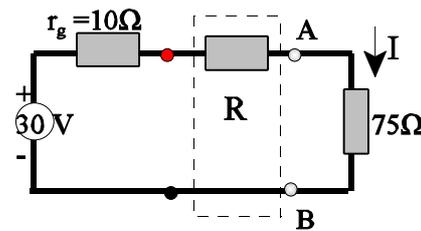


Estudio del primer circuito

El generador es todo lo que aparece a la izquierda de la primera línea de puntos y está modelizado a un generador ideal de fuerza electromotriz 30V en serie con una resistencia de 10Ω .

Los puntos rojos y negros nos marcan los bornes del generador, siendo el rojo el positivo, más voltaje, y el negro el negativo.

Por eso marcamos el sentido de la corriente de + a - por fuera del generador



En este caso tenemos un único circuito, por tanto una única intensidad I que podemos calcular aplicando la ley de Ohm a la resistencia de carga de 75Ω .

Aplicaremos asimismo que la variación total de potencial a lo largo del circuito cerrado es cero.

$$V_{AB} = R_L \cdot I \quad 10 = 75 \cdot I \quad I = \frac{2}{15} \text{ A}$$

$$V_g - r_g \cdot I - R \cdot I - V_{AB} = 0$$

$$30 - 10 \cdot \frac{2}{15} - R \cdot \frac{2}{15} - 10 = 0 \quad R = 140\Omega$$

Para el cálculo de la potencia suministrada por la fuente podemos hacer los cálculos de dos formas.

La que suministra el generador menos la que consume el propio generador por su resistencia interna o bien la suma de la energía que consumen las resistencias R y la de 75Ω .

$$P_{sum} = V_g \cdot I - r_g \cdot I^2 = R \cdot I^2 + R_L \cdot I^2$$

$$P_{sum} = 30 \cdot \frac{2}{15} - 10 \cdot \left(\frac{2}{15}\right)^2 = 3,8W$$

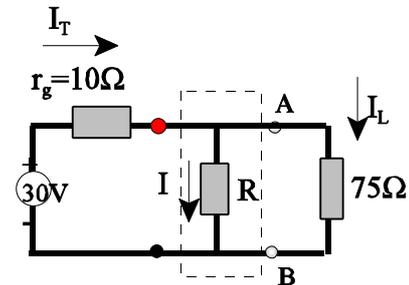
$$P_{R_L} = V_{AB} \cdot I = R_L \cdot I^2 = \frac{V_{AB}^2}{R_L} = \frac{10^2}{75} = \frac{4}{3} W$$

Estudio del segundo circuito

Aquí tenemos tres intensidades, la que suministra el generador I_T , la que pasa por la resistencia de carga I_L y la que pasa por la resistencia de adaptación, I .

Calculamos I_L aplicando la ley de Ohm a la resistencia de carga.

Estudiamos la conservación de la energía para el circuito cerrado formado por el generador y la resistencia de carga.



$$V_{AB} = R_L \cdot I_L \quad 10 = 75 \cdot I_L \quad I_L = \frac{2}{15} \text{ A}$$

$$V_g - r_g \cdot I_T - V_{AB} = 0$$

$$30 - 10 \cdot I_T - 10 = 0 \quad I_T = 2 \text{ A}$$

$$I_T - I_L - I = 0$$

$$2 - \frac{2}{15} - I = 0 \quad I = \frac{28}{15} \text{ A}$$

$$V_{AB} = R \cdot I \quad 10 = R \cdot \frac{28}{15} \quad R = 5,4 \Omega$$

Para el cálculo de la potencia suministrada por la fuente podemos proceder como en el caso anterior. Ahora bien como la intensidad que circula por la resistencia interna es diferente, los resultados serán distintos.

En cambio la potencia disipada en la resistencia de carga será la misma pues es la misma resistencia sometida al mismo voltaje que en el otro caso.

$$P_{sum} = V_g \cdot I_T - r_g \cdot I_T^2 = R \cdot I^2 + R_L \cdot I_L^2$$

$$P_{sum} = 30 \cdot 2 - 10 \cdot 2^2 = 20 \text{ W}$$

$$P_{R_L} = \frac{V_{AB}^2}{R_L} = \frac{10^2}{75} = \frac{4}{3} \text{ W}$$