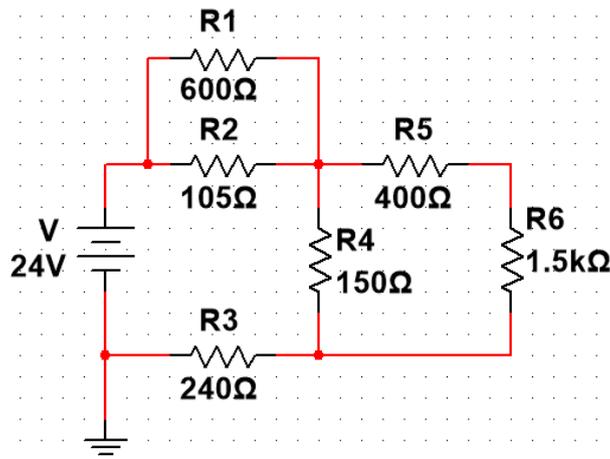


EJEMPLO DE PLANTEO PARA LA RESOLUCIÓN DE UN CIRCUITO MIXTO EN C.C.



Primero se calcula la resistencia total que representan el conjunto de receptores conectados. Para ello identificamos los receptores que fácilmente podemos sumar en paralelo o serie, en este caso R5 y R6 en serie y por otro lado R1 y R2 en paralelo.

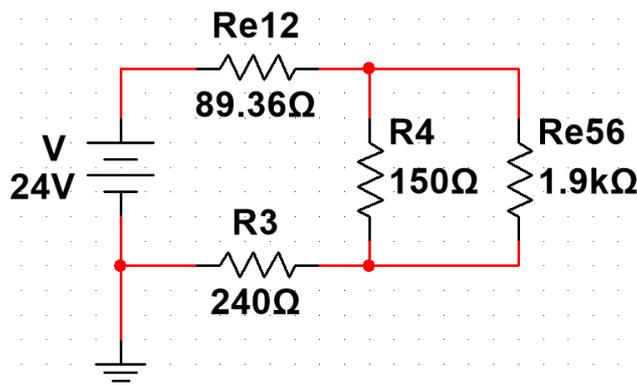
$$Re_{12} = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}}$$

$$Re_{56} = R5 + R6$$

$$Re_{12} = 89,36\Omega$$

$$Re_{56} = 1900\Omega$$

Luego de esto, podemos suponer que tenemos un circuito equivalente compuesto por estas resistencias equivalentes calculadas, en lugar de R1, R2, R5 y R6.

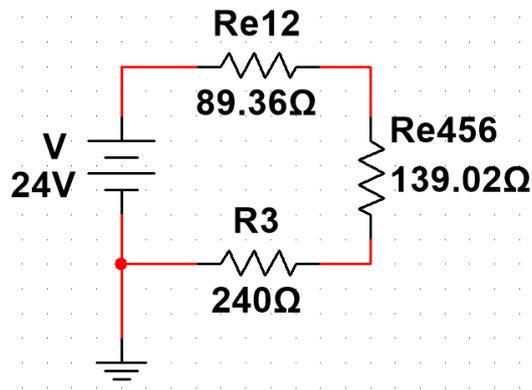


Esto nos permite ver más claramente cuál es el siguiente procedimiento, sumar en paralelo la R4 y la Re56.

$$Re_{456} = \frac{1}{\frac{1}{R4} + \frac{1}{Re_{56}}}$$

$$Re_{456} = 139,02\Omega$$

Entonces el circuito equivalente es:

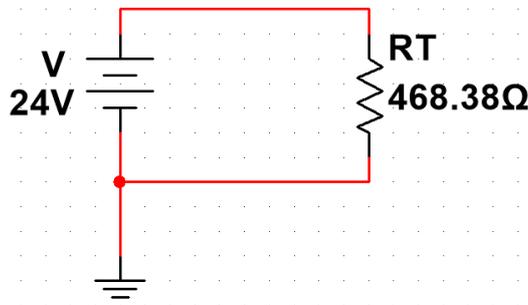


Nos queda entonces que la resistencia total será la suma en serie de Re_{12} , Re_{456} y R_3 .

$$R_T = Re_{12} + Re_{456} + R_3$$

$$R_T = 468,38\Omega$$

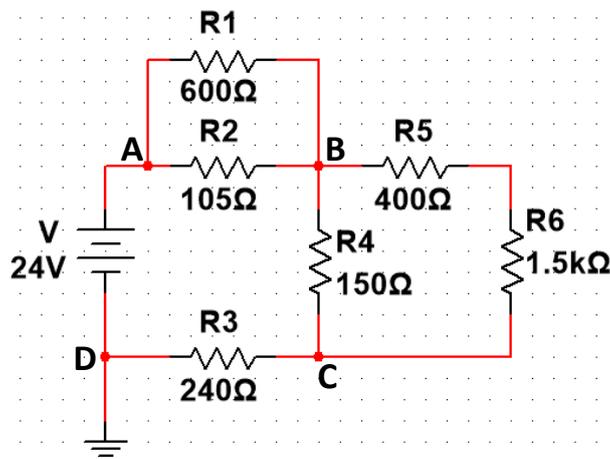
Lo siguiente es aplicar la **ley de Ohm** utilizando este valor de resistencia total y la tensión de la fuente, ya que el circuito equivalente final sería como sigue:



$$I_T = \frac{V_T}{R_T}$$

$$I_T = 0,0512A$$

Ahora debemos analizar el circuito interpretándolo mediante las **leyes de Kirchhoff**. Como una aplicación práctica y rápida de las mismas podemos decir que, **los receptores en serie tendrán el mismo valor de corriente y los receptores en paralelo tendrán el mismo valor de tensión**.



La intensidad total circula hasta el **nodo A**, en él se divide en dos para circular por R1 y R2, como estas resistencias están en paralelo, tendrán mismo valor de tensión, pero diferentes valores de intensidad de corriente, es decir que por leyes de Kirchhoff deducimos:

$$V_1 = V_2$$

$$I_T = I_1 + I_2$$

En el **nodo B** las corrientes se unen y se vuelven a separar para circular por R4, R5 y R6. Los receptores R5 y R6 están en serie por lo tanto tendrán igual valor de intensidad de corriente. Estos a su vez están en paralelo con R4, por lo que la tensión en R4 será igual a la suma de las tensiones de R5 y R6, es decir:

$$I_T = I_4 + I_5 = I_4 + I_6$$

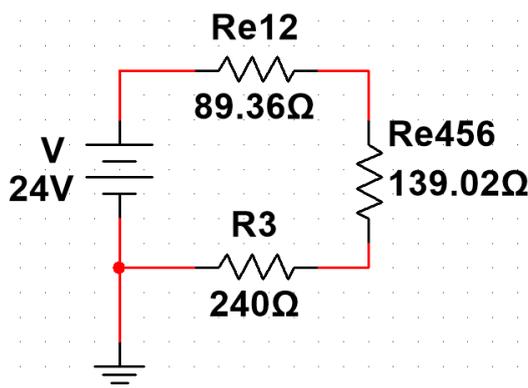
$$I_5 = I_6$$

$$V_4 = V_5 + V_6$$

En el **nodo C** las corrientes vuelven a juntarse y ya no se separan por lo que podemos deducir que por la resistencia R3 circula la intensidad de corriente total que ya conocemos. Entonces:

$$I_3 = I_T = 0,0512A$$

Ahora para comenzar a encontrar los valores de corriente y tensiones parciales, es necesario tomar el circuito equivalente más sencillo.



Este circuito nos permite comprender que si utilizamos el valor de intensidad total y las resistencias equivalentes, podemos calcular mediante la ley de ohm las caídas de tensión parciales.

Al calcular la caída de tensión en Re12 estaremos obteniendo el valor de V1 y V2 que, como ya dijimos son el mismo.

$$V_1 = V_2 = I_T * Re_{12}$$

$$V_1 = V_2 = 4,575V$$

De la misma forma si utilizamos ahora en el cálculo el valor de Re456 encontraremos el valor de la caída de tensión V4.

$$V_4 = I_T * Re_{456}$$

$$V_4 = 7,118V$$

Y por último el cálculo se repite para R3.

$$V_3 = I_T * R_3$$

$$V_3 = 12,288V$$

Los valores de tensión encontrados nos permiten ahora calcular las corrientes parciales.

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1}$$

$$I_1 = 0,007625A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2}$$

$$I_2 = 0,0436A$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4}$$

$$I_4 = 0,04745A$$

Como vimos antes por leyes de Kirchhoff:

$$I_T = I_4 + I_5 = I_4 + I_6$$

$$I_5 = I_6$$

Entonces:

$$I_5 = I_6 = I_T - I_4$$

$$I_5 = I_6 = 0,00375A$$

Con los valores de intensidad de los receptores R5 y R6 podemos aplicar ley de Ohm para calcular sus caídas de tensión parciales.

$$V_5 = I_5 * R_5$$

$$V_5 = 1,5V$$

$$V_6 = I_6 * R_6$$

$$V_6 = 5,625V$$

Observación: también se podría haber calculado solo una de las tensiones (V5 o V6) y obtener la otra restándole al valor de tensión de R4, ya que por leyes de Kirchhoff habíamos dicho que $V_4 = V_5 + V_6$, en ese caso no habría discrepancias, pero comparemos ahora el valor calculado de V4 con la suma de los valores obtenidos para V5 y V6.

$$V_4 = 7,118V \quad ; \quad V_5 + V_6 = 7,125V$$

Como vemos hay una diferencia de 0,007V, lo cual es aceptable y por lo tanto, para nuestro caso de aprendizaje escolar técnico-profesional, es indistinto realizar el cálculo de una forma u otra.

Por último, hemos dejado el cálculo de potencias para el final, aunque se podría haber calculado antes utilizando algún modelo matemático que basado en una combinación de la ley de potencia y la ley de Ohm. En este caso para no variar el modelo se utilizará la ley de potencia.

$$P_T = V_T * I_T$$

$$P_T = 1,229W$$

**TÉCNICOS/AS EN EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS
ELECTROTECNIA I**

$$P_1 = V_1 * I_1$$

$$P_1 = 0,0349W$$

$$P_2 = V_2 * I_2$$

$$P_2 = 0,1995W$$

$$P_3 = V_3 * I_3$$

$$P_3 = 0,6291W$$

$$P_4 = V_4 * I_4$$

$$P_4 = 0,3377W$$

$$P_5 = V_5 * I_5$$

$$P_5 = 0,005625W$$

$$P_6 = V_6 * I_6$$

$$P_6 = 0,0211W$$

El ejercicio ha concluido. Como sugerencia final se destaca el hecho de que, al contener gran cantidad de cálculos con números racionales usualmente, llevar un orden y prolijidad se vuelve determinante para evitar utilizar datos erróneamente. Un ejercicio útil es resaltar los resultados finales de cada cálculo de alguna forma (resaltador, recuadro, etc.) para que sea sencillo encontrarlo luego entre tantos números y cálculos. También se puede tener preparada de antemano una planilla de datos como la que se muestra a continuación, donde se van llenando los espacios en blanco conforme se obtienen los resultados.

$$R_T =$$

$$I_T =$$

$$P_T =$$

$$I_1 =$$

$$I_2 =$$

$$I_3 =$$

$$I_4 =$$

$$I_5 =$$

$$I_6 =$$

$$V_1 =$$

$$V_2 =$$

$$V_3 =$$

$$V_4 =$$

$$V_5 =$$

$$V_6 =$$

$$P_1 =$$

$$P_2 =$$

$$P_3 =$$

$$P_4 =$$

$$P_5 =$$

$$P_6 =$$

En el caso de los/as estudiantes el planteo se debe realizar completo es decir en TODOS los cálculos se debe presentar: el MODELO A UTILIZAR, luego el REEMPLAZO por los valores correspondientes con sus UNIDADES y finalmente el RESULTADO FINAL con su UNIDAD. Se da un ejemplo a continuación de lo que se pide:

$$I_T = \frac{V_T}{R_T} \quad \text{MODELO}$$

$$I_T = \frac{24V}{468,38\Omega} \quad \text{REEMPLAZO}$$

$$I_T = 0,0512A \quad \text{RESULTADO FINAL}$$