

Circuito de arranque para motor DC en un automóvil

Seminario de solución de problemas
de redes para circuitos

Actividad 3

Profesor: Felipe de Jesús Amezcua Esparza

Alumno: Magaña Rivera Jose Luis



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



Circuito de arranque para motor DC en un automóvil

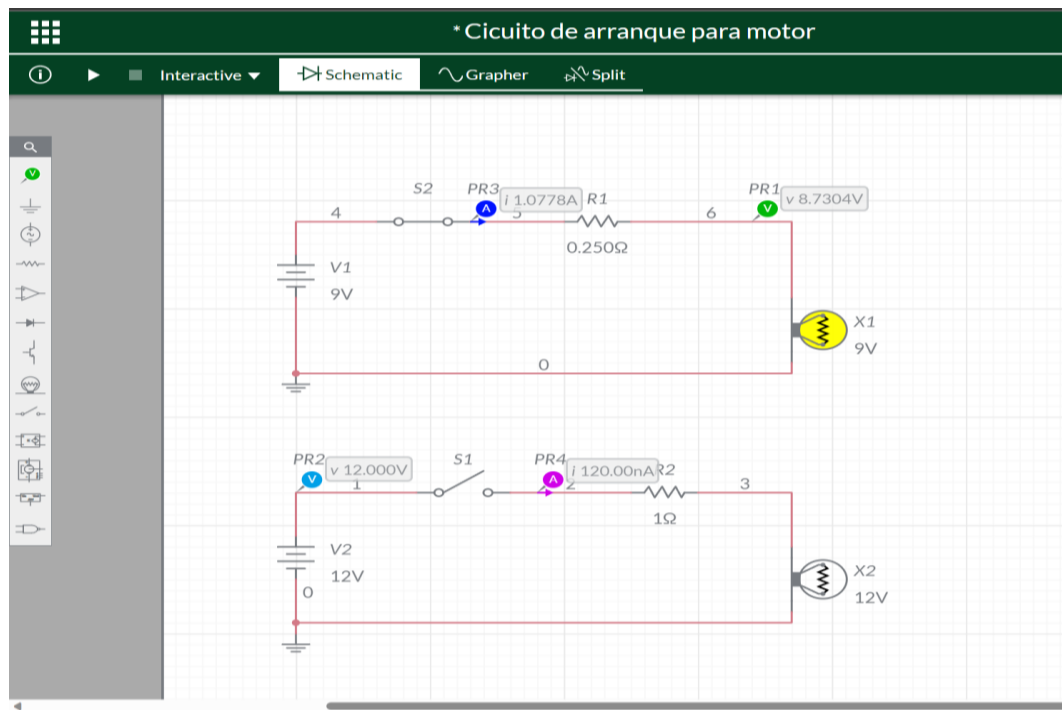
Planteamiento del problema:

Cuando arrancamos el motor de un automóvil observamos que disminuye la intensidad de las luces del tablero de instrumentos. Si medimos con un voltímetro la tensión en los bornes de la batería antes y durante el arranque, obtenemos los valores siguientes: Antes de conectar $V = 12\text{V}$. Durante el arranque $V = 9\text{V}$ y se suministran 12 amperios (A) al motor de arranque.

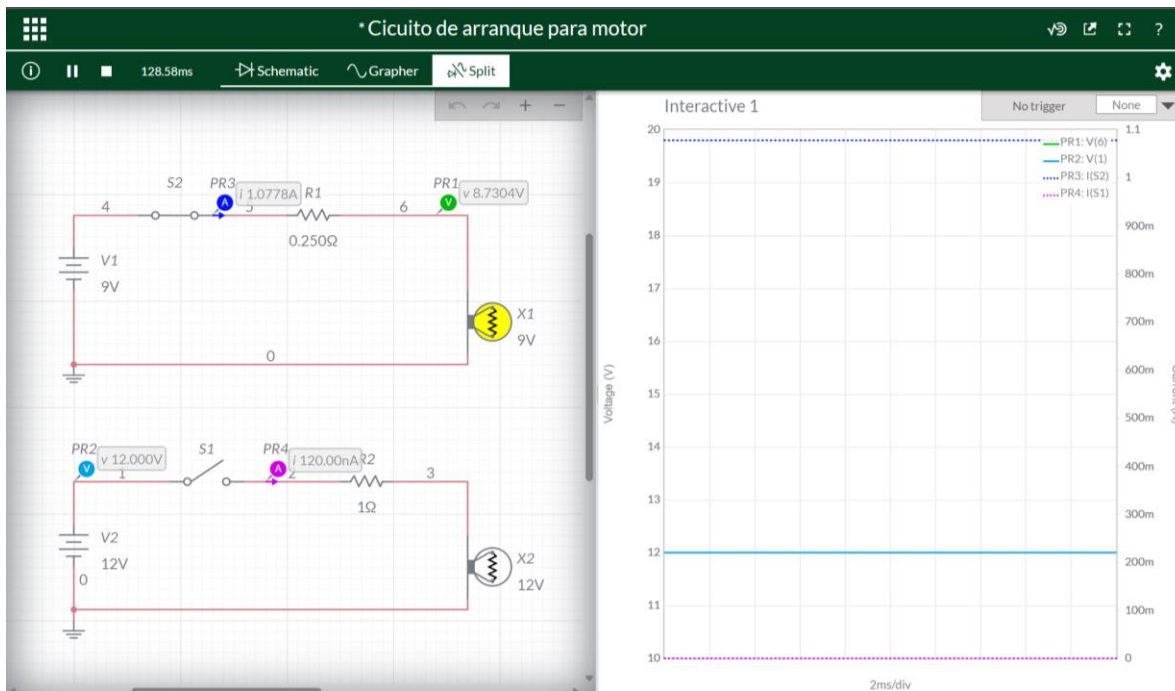
Calcular la resistencia interna de la batería. Si por una mala conexión de los bornes se duplica la resistencia entre batería y motor de arranque, ¿Cuál será la corriente que se suministra al motor de arranque?

Circuito representado en multisim

En la siguiente imagen tenemos la representación de lo que sería el circuito, pero como la plataforma de multisim no contaba con motores, decidimos cambiarlas por lámparas que simulan la idea del problema. Asimismo, realizamos dos circuitos uno representando cuando el switch está abierto y cuando está cerrado.



Por último, se muestra el circuito ejecutándose, junto con las mediciones del voltaje y la corriente, antes y después activar el switch (representación del encendido y apagado del motor), así como el comportamiento de la corriente y el voltaje de manera grafica.

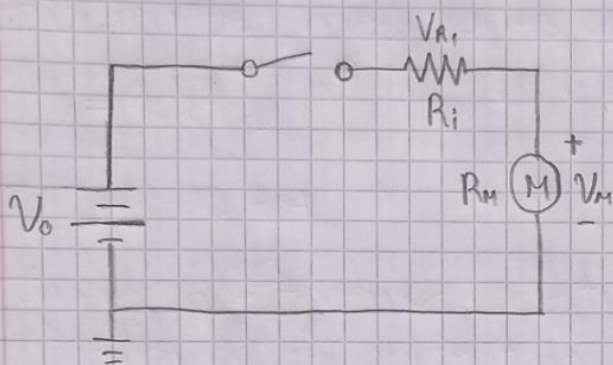


Procedimiento de cálculos matemáticos

José Luis Magaña Rivera

22/08/23

Circuito de arranque para motor DC en un automovil



Datos:

Sw open: $V_0 = 12\text{ V}$

Sw close: $V_F = 9\text{ V}$

$I_s = 12\text{ A}$

Fórmulas:

$$R_i = \frac{V_0 - V_F}{I}$$

$$R_m = \frac{V_F}{I_s}$$

$$\sum QV = 0$$

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$R_T = R_i + R_m$$

Cálculos matemáticos:

$$R_i = \frac{12\text{ V} - 9\text{ V}}{12\text{ A}} = \frac{3\text{ V}}{12\text{ A}} = 0.25\ \Omega$$

$$R_m = \frac{9\text{ V}}{12\text{ A}} = 0.75\ \Omega$$

$$R_T = 0.25\ \Omega + 0.75\ \Omega = 1\ \Omega$$

$$V_0 - V_F - V_m = 0$$

$$I' = \frac{V_0}{2R_i + R_m}$$

$$V_0 - 2R_i I' = R_m I'$$

$$I' = \frac{12\text{ V}}{0.5\ \Omega + 0.75\ \Omega} = 9.6\text{ A}$$

Resultados:

Una vez que realizamos nuestros cálculos obtuvimos los siguientes resultados.

Resistencia interna:

Para calcular el valor de la resistencia interna, utilizamos la ley de Ohm en la que dividimos la diferencia de voltajes entre la corriente total de circuito.

Lo que nos resultó:

$$R_i = \frac{12v - 9v}{12A} = \frac{3v}{12A} = 0.25\Omega$$
$$\mathbf{R_i = 0.25\Omega}$$

Resistencia del motor:

Para calcular el valor de la resistencia dentro del motor, nuevamente utilizamos la ley de Ohm para dividir el voltaje final entre la corriente total.

Y obtuvimos lo siguiente:

$$R_m = \frac{9v}{12A} = 0.75\Omega$$
$$\mathbf{R_m = 0.75\Omega}$$

Corriente que suministraría el motor de arranque, si por una mala conexión de los bornes se duplica la resistencia entre batería y el motor:

Finalmente, realizamos una división entre el valor del voltaje inicial y resultado de sumar dos veces el valor de la resistencia interna y la resistencia del motor, así como se muestra a continuación.

$$I' = \frac{V_0}{2R_i + R_m}$$

Lo que nos resultó:

$$I' = \frac{12v}{0.5\Omega + 0.75\Omega} = 9.6A$$
$$\mathbf{I' = 9.6A}$$