



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ
FACULTAD DE ARTES Y CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE FISICA



Resistencias en serie y en paralelo

Brittany Torres Colon

Christian O. Centeno

Miguel Alen Arias

Fisi 3174 sec 027

20 de septiembre de 2012

Abstract

En el laboratorio de resistencias en serie y en paralelo se comprobó la relación matemática para un circuito en serie, en paralelo y en combinaciones de estas. En serie la resistencia total es la suma de todas las resistencias individuales, en cambio en paralelo es establecido por la relación matemática $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 \dots + 1/R_n$. En serie la suma de los voltajes individuales equivale a el voltaje total en el circuito, pero en paralelo el voltaje es el mismo a través de todo el circuito. La corriente en un circuito en serie siempre es la misma a través de todo el circuito pero en paralelo la corriente total es la suma de las corrientes individuales.

Introducción

Resistor:

Un resistor es un componente eléctrico con la función de introducir una resistencia eléctrica determinada entre dos puntos de un circuito. Estos resistores tienen una tendencia de calentarse. La razón por la cual los resistores se calientan es porque ellos

circulan los electrones saltando de átomo en átomo del material que las forma. Por esto, cuando más electrones circulan, mayor será la producción de calor. Por lo tanto la temperatura del resistor depende de la corriente eléctrica que circula en el.

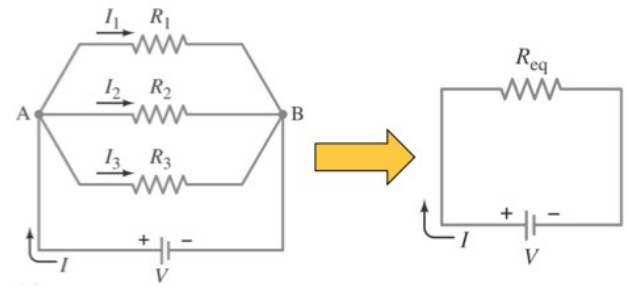
Ley de Ohm para resistores:

Se le da el nombre de resistencia ohmica a aquellas resistencias que, a cualquier temperatura dentro de su rango de operación, mantienen una resistencia constante. Las resistencias óhmicas operan dentro de un rango de temperatura bastante limitado. La ley de Ohm para resistores establece que la resistencia es la razón del voltaje entre la corriente.

$$R=V/I$$

Resistencias en paralelo:

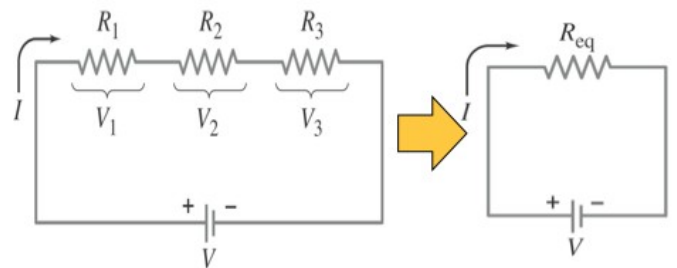
Se dice que dos resistencias están conectadas en paralelo si estas están conectadas en los dos extremos de las resistencias. Las resistencias conectadas en paralelo tienen el mismo voltaje y pueden ser sustituidos por una única resistencia equivalente. El cual es la suma inversa de las resistencias en paralelo. En este circuito la corriente total equivale a la suma de todas las corrientes individuales. En paralelo si un circuito no necesariamente deja de fluir la corriente, sólo depende del lugar donde se rompió. Por ejemplo si se rompe el circuito cerca de la batería, la corriente deja de fluir en todo el circuito. Dejándose llevar de la siguiente figura, si se rompe el circuito por ejemplo en R_3 , la corriente sigue fluyendo pero sólo fluye por R_1 y R_2 .



$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_i \frac{1}{R_i}$$

Resistencias en serie:

Se dice que dos resistencias están conectadas en serie cuando uno esta conectado después del otro. Las resistencias conectadas en serie tienen la misma corriente por lo tanto pueden ser sustituidas por una resistencia equivalente sumando todas las resistencias que están en serie. En un circuito en serie la suma de los voltajes individuales es igual a la suma del voltaje equivalente. En este caso la corriente deja de fluir si se rompe el circuito, no importa donde se rompa.



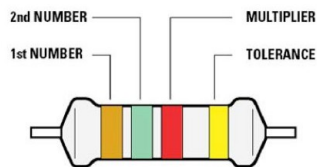
$$R_{eq} = \sum_i R_i$$

División de corriente:

La división de corrientes es una configuración presente en circuitos eléctricos que puede fragmentar la corriente eléctrica de una fuente entre diferentes impedancias conectadas en paralelo.

Código de color de resistores:

Color	Número
Negro	0
Marrón	1
Rojo	2
Anaranjado	3
Amarillo	4
Verde	5
Azul	6
Violeta	7



Las primeras dos líneas representan los dígitos del valor del resistor.

La tercera línea representa un factor multiplicativo (n) de potencias de 10 (10^n).

La cuarta línea representa la tolerancia del resistor.

Procedimiento

En el laboratorio de resistencias en serie y en paralelo se usó varias resistencias, un power supply, varios cables, un AC/DC Electronics Lab y un multímetro.

Calculamos el valor de cada resistencia usando el código de colores. Nuestros valores de las resistencias fueron 33Ω , 150Ω y 10Ω . Para corroborar estos valores, se midió cada resistencia con el multímetro, estos valores cambiaron un poco, 30.9Ω , 147.4Ω y 10Ω . Se conectó un circuito en serie con tres resistencias como se muestra en la figura 1, se midió con el multímetro el voltaje y la corriente que pasa por cada resistencia y luego el voltaje y la corriente total en el circuito. Además de medir el voltaje que pasa por cada resistencia individualmente, se midió el voltaje que pasa por diferentes combinaciones de resistencias, R_{12} y R_{23} . Este mismo procedimiento se repitió pero montando un circuito en paralelo como se muestra en la figura 2. Se midió V_1 , V_2 , V_3 , V_{12} , V_{23} , I_1 , I_2 , I_3 , la corriente total y el voltaje total. Además de esto se midió la corriente I_x entre la resistencia 1 y la resistencia 2, como se muestra en la figura 3.

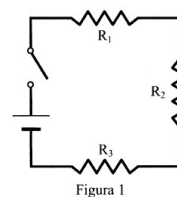


Figura 1

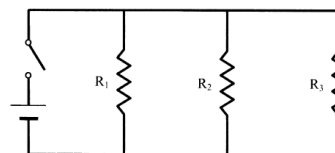


Figura 2

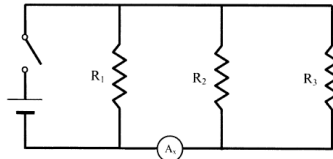


Figura 3

Discusión

Tabla-1

Conexión	R_1	R_2	R_3	R_{12}	R_{13}	R_{23}	R_{eq}
Serie	30.9Ω	147.4Ω	10Ω	178Ω	40.9Ω	157Ω	187.1Ω
Paralelo	30.9Ω	147.4Ω	10Ω	25.5Ω	7.9Ω	9.4Ω	7.1Ω

Tabla-2

Conexión	$V_{eq}=V_{fv}$	V_1	V_2	V_3	V_{12}	V_{23}	V_{123}	I_1	I_2	I_3	I_{123}
Serie	1.99V	.327V	1.563V	.1028V	1.89V	1.665V	1.99V	.01A	.01A	.01A	.01A
Paralelo	1.99V	1.99V	1.99V	1.99V	1.99V	1.99V	1.96V	.06A	.01A	.199A	.26A

Vemos en los estos resultados de la Tabla-2 como es el comportamiento el voltaje en series y en paralelo en ciertas resistencias. Podemos observar que a medida que obtenemos el voltaje de cada resistencia, cuando tomamos su voltaje de ambas es como si fuera la suma, en el caso de V_{23} con 0.0% de error y lo mismo ocurre con V_{23} . Vemos entonces que ocurre lo mismo cuando sacamos el voltaje de todas las resistencias. Decimos que el voltaje total en resistencias es $V_t = I(n)R$ (asumiendo que todas la resistencias son iguales, si no fuese

el caso es la suma de todas), 'n' siendo la cantidad de resistencias. Lo que ocurre en paralelo es diferente ya que el voltaje en cada resistencia que esta en paralelo es la misma.

En el caso de la corriente cuando esta conectado en serie, la corriente es la misma todas las resistencias. Cuando calculamos la corriente que debe pasar por las resistencias usando $I = V/R_{eq}$ nos da exactamente el valor en la tabla. La corriente en las resistencias en paralelo vemos que la corriente por cada una es diferente, además que el total es

mayor a cuando están conectadas en serie. Como podemos observar en la tabla 2 , el comportamiento de las resistencias en serie es diferente a las de paralelo, lo que ocurre es que cuando unimos estas en paralelo las resistencias son menores a cuando están en serie por lo tanto la resistencia total disminuye y por eso es pasa mas corriente al circuito. Esto sucede porque las resistencias en paralelo se suman $1/R+1/R=1/R_{eq}$. Calculando la resistencia total esperamos que el total de corriente en el circuito en paralelo sea $I_{123}=0.28$ A, cuando esto lo comparamos con la medida obtenemos un error de 7% cual es bastante despreciable. Además, la corriente se divide en las tres resistencias, observamos que más corriente pasa por la menor resistencia en el circuito, pero la suma de todos nos da la corriente total. Utilizando el divisor de corriente obtenemos valores calculados para las corrientes en cada resistor $I_1=0.06$ A $I_2=0.01$ A $I_3=0.2$ A , con solamente un error de .5% en I_3 .

Conclusión

Por los datos obtenidos en este laboratorio podemos concluir muchas cosas. Primero vemos como se comportan las resistencias, tanto en serie donde $R_1+R_2=R_{eq}$, como en paralelo $1/R_1+1/R_2=1/R_{eq}$. Al mismo vemos como estas alteran en las resistencias

determinan la corriente que pasara en el circuito con cierto voltaje determinado. Cuando las resistencias están en paralelo la corriente se divide a través de las distintas resistencias, en donde menos halla resistencia mas corriente pasara. La suma de todas las corrientes en cada resistor nos dará la corriente total que entra en el circuito por lo que decimos que en un circuito en resistencias paralelas $I_1+I_2+I_3= I_{123}$, cuando en serie todas las corrientes son iguales porque es la misma corriente que pasa por cada resistor. En el caso del voltaje en paralelo es el mismo para todas las resistencias, pero cuando es en serie el voltaje de cada en resistencia se van sumando hasta completar el voltaje total en el circuito.

Referencias:

Lopez, Marrero, Roura, *Manual de experimentos de fisica II: Electricidad, Magnetismo, Optica y Fisica Moderna*, Wiley, 2008

Giancoli, *Physics for Scientists and Engineers with modern Physics*, Prentice Hall, 2008

<http://electronicacompleta.com/lecciones/el-resistor/>

<http://blog.make-a-tronik.com/que-es-un-resistor/>