

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Física

Laboratorio de Física General II

Reporte: Medida de la corriente y el voltaje en circuitos en serie y en paralelo

Grupo 06

Profesor:

Carlos Adrián Jiménez Carballo

Estudiantes:

Cambronero Ureña Aldo

María Daniela Solano Alvarado

II Semestre

2019

Resultados

Para iniciar el experimento se utilizó el código de colores para determinar el valor de las resistencias a utilizar en los circuitos, posteriormente, también se midió el valor de estas por medio del ohmímetro. Estos datos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Resistencias						
Resistencia	Codigo de colores	Ohmímetro (± 1) Ω			Promedio	Desv.estandar
		1	2	3		
R1	1000 (1 ± 5) Ω	900	900	900	900	0
R2	3300 (1 ± 5) Ω	2100	2100	2100	2100	0

Luego, se procedió a armar el primer circuito, el cual era en serie. Para este se midió la corriente y el voltaje total y posteriormente, estas mismas características, pero para cada una de las resistencias que componían el sistema, los valores medidos se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2. Datos del circuito resistivo en serie		
	Corriente ($\pm 0,00001$)A	Voltaje ($\pm 0,01$)V
Total	0,00362	11,26
R1	0,00362	3,60
R2	0,00362	7,66

Se trabajó también un circuito en paralelo, el cual fue armado y luego analizado de la misma forma que el sistema montado en serie. Primero se midió la diferencia de potencial y la corriente totales y luego la de cada elemento como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Datos del circuito resistivo en paralelo		
	Corriente ($\pm 0,001$)A	Voltaje ($\pm 0,01$)V
Total	0,016	11,26
R1	0,011	11,26
R2	0,005	11,26

Para iniciar los cálculos, se decidió realizar una comparación entre las resistencias medidas con el instrumento y las obtenidas utilizando el código de colores para cada una de las resistencias involucradas en el estudio; por lo tanto, en las tabla 4 y 5 muestran los datos del porcentaje de error asociado a estas dos mediciones.

Tabla 4. Comparación valores de resistencia 1		
Resistencia	Valor (Ω)	% Error
Código de Colores	1000	10
Ohmímetro	900	

Tabla 5. Comparación valores de resistencia 2		
Resistencia	Valor (Ω)	% Error
Código de Colores	3300	36,3636364
Ohmímetro	2100	

Como parte del estudio de esta área de la física, se procedió a calcular el valor de la resistencia equivalente para cada uno de los circuitos armados, cada uno con su correspondiente manera (como una simple suma para el circuito en serie y como el inverso de la suma algebraica de los inversos de las resistencias que lo conforman). Los resultados de este cálculo se muestran en la tabla 6.

Tabla 6: Resistencia Equivalente		
Circuito	Req Código Colores (Ω)	Req Ohmímetro (Ω)
Serie	(4300 \pm 5)	(3000 \pm 0,3)
Paralelo	(767 \pm 5)	(630 \pm 0,3)

Para estudiar de forma más veraz parte de los datos obtenidos de forma empírica, se calculó el valor teórico de la corriente eléctrica para su posterior comparación (por medio del porcentaje de error) con el valor medido. Esta acción se denota en las tablas 7 y 8 según el respectivo circuito en estudio.

Tabla 7. Circuito en serie	
Corriente teórica	0,0038
Corriente medida	0,0036
% Error	3,5524

Tabla 8. Circuito en paralelo	
Corriente teórica	0,0179
Corriente medida	0,0160
% Error	10,4796

Para poder determinar de forma correcta la incertidumbre de las 2 resistencias medidas, se inició su análisis por medio de un diagrama de Ishikawua como se muestra en la figura 1.

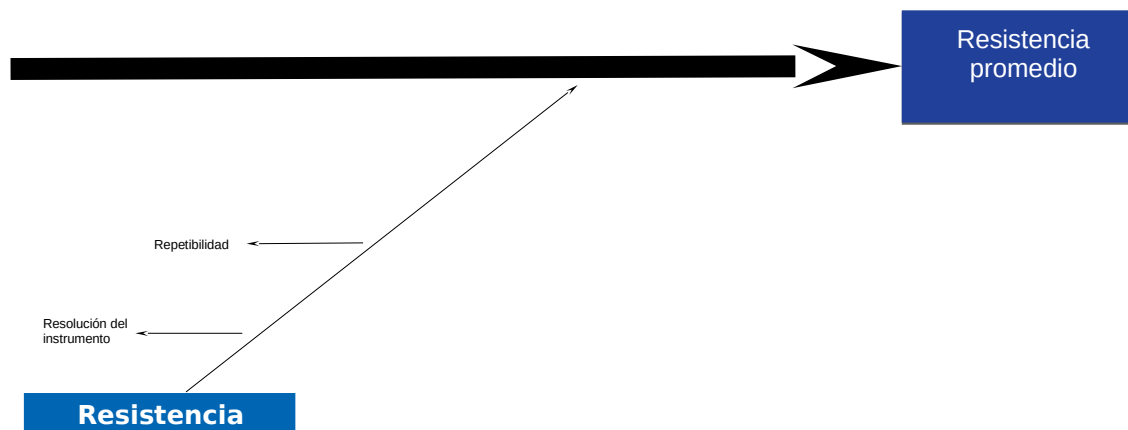


Figura 5: Diagrama de Ishikawua sobre las posibles fuentes de error al calcular la resistencia promedio

Posteriormente se calculo la resistencia promedio para cada resistencia medidas de forma directa y luego se completó el presupuesto de incertidumbres necesario para definir la incertidumbre existente en cada una de estas. Este se puede apreciar en la Figura 2.

Presupuesto de incertidumbres

No	Magnitud	Valor estimado	Fuente de información	Estimación	Incertidumbre	Tipo de distribución	Expresión del coeficiente de sensibilidad	Coeficiente de sensibilidad	Contribución a incertidumbre	Contribución a la incertidumbre al cuadrado
	X_i			x_i	$u(x_i)$			c_i	$c_i u(x_i)$	$[c_i u(x_i)]^2$
1	Resistencia 1 R (Ω)	900	--	--	0,289	--	--	--	--	--
1.1	Resolución del instrumento	1	Escala	$u_{D2}=a/(2\sqrt{3})$	0,289	Tipo B Rectangular, $k=1$	--	--	--	--
1.2	Repeticiones de la medición	3	Repeticiones de medidas	$u_{D1}=(S(D))/\sqrt{n}$	0,000	Tipo A Normal, $k=1$	--	--	--	--
2	Resistencia 2 R (Ω)	2100	--	--	0,289	--	--	--	--	--
2.1	Resolución del instrumento	1	Escala	$u_{D2}=a/(2\sqrt{3})$	0,289	Tipo B Rectangular, $k=1$	--	--	--	--
2.2	Repeticiones de la medición	3	Repeticiones de medidas	$u_{D1}=(S(D))/\sqrt{n}$	0,000	Tipo A Normal, $k=1$	--	--	--	--

Figura 2: Tabla del presupuesto de incertidumbres para las resistencias

Análisis

En esta parte del informe se llegara a analizar, los datos registrados que se pudieron calcular y observar, de las 2 resistencias en paralelo y en serie.

En primer lugar se pude ver una diferencia de magnitudes registradas para las 2 resistencias donde estas llegan a diferir con respecto a sus valore teóricos, donde este error puede ser debido al desgaste que presentan los cables de conexión empleados en la practica y sumando el hecho de que estos están hechos de metales que llegan a presentar una resistividad diferente de cero, causando así que varié su valor registrado, estos datos se pueden ver en la tabla 1, 4 y 5.

En segundo lugar se pude ver que en el circuito en serie la corriente eléctrica que pasa por esta, es la misma sea el nodo donde se haga la toma de medida, no importando la cantidad de resistencias totales que esta tenga conectada, no obstante se puede ver que el voltaje total del circuito se va dividiendo según el valor de la resistencias por donde pasa, ya que la teoría nos plantea que un circuito en serie que esta divide el voltaje por las resistencias por donde pasa y se puede ver que su suma algebraica nos dará el voltaje total suministrado por la fuente, esto se pude observar en la tabla 2.

En tercer lugar se puede ver que en el circuito en paralelo, la caída de tensión en cada resistencia llega a ser el mismo valor para cada resistencia, esto es debido a que cada resistencia esta conectadas al los mismos nodos, por ende sus voltajes llegan a ser el mismo; sin embargo, la teoría nos dice que un circuito en paralelo es un divisor de corriente y esto se ve donde la corriente se divide según la magnitud de la resistencia por donde esta pasa y la suma algebraica de estas sera igual a la corriente total, estos valores se pueden ver en la tabla 3.

En cuarto lugar se tiene que saber que todos los valores previamente dichos, van a llevar a presentar una variación con su valor teórico, esto se ve con solo el hecho de la diferencia de valor que presenta las 2 resistencias con sus valores teóricos, lo cual va a contribuir que el porcentaje de error, para los valores registrados de los 2 circuitos y en ultimo lugar se comprueba que para un circuito en serie la suma algebraica de las

resistencias sera el valor de la resistencia que equivalente de esta y para uno en paralelo seria la suma algebraica del inverso de la suma de los inversos de cada resistencia, esto concuerda con los valores registrados en la tabla 6.

Conclusiones

Por medio de este experimento, se logró un mejor entendimiento de los miembros del equipo a cerca del uso del multímetro (instrumento de medición eléctrica), con este se realizó la medida y estudio de la corriente eléctrica y el voltaje tanto de forma global (en los respectivos circuitos trabajados) así como de manera específica para cada resistencia dentro del sistema.

Además, se puso en práctica una ley importante en el campo de la electricidad, la cual fue la Ley de Ohm, específicamente para circuitos con resistencias (en serie y en paralelo) y bajo corriente continua. De estos se obtuvo la resistencia equivalente y con ella se procedió a estimar el valor de la incertidumbre asociada.

Dentro de los cálculos realizados, se obtuvo también diversos porcentajes de error, que permitieron visualizar la relación habida entre los respectivos valores teóricos y los medidos de forma directa.

Al realizar el trabajo se pudo comprobar, de forma experimental, varias de las propiedades de los circuitos en serie como lo es que la suma de las diferencias de potencial equivale al voltaje de la fuente y que la corriente que transita en el circuito siempre es la misma en todas las resistencias. Por otro lado, se observó que la corriente total en un circuito en paralelo sí es la suma de corrientes en las resistencias.