

Actividades Prácticas – Control Experimental 1

El objetivo de esta guía es proponer algunas experiencias para ser desarrolladas a modo de preparación para el primer control experimental.

- 1) Experiencias de uso de multímetro, conexión de circuitos, asociación de resistencias y leyes de Kirchhoff.
- a) Seleccione 3 resistencias de distinto valor nominal y mida con el multímetro sus valores de resistencia en modo óhmetro. Anote también los errores asociados al valor nominal y al medido (Para el error nominal considere la tolerancia indicada en la resistencia, para el error de medición considere que para el rango 400 [Ω] y 400 [$k\Omega$] la exactitud es $\pm 1\%$ y para el rango 400 [$M\Omega$] es de $\pm 1,2\%$). Complete los datos de la siguiente tabla:

Resistencia	$R_{Nominal}$	$\Delta R_{Nominal}$	R_{Medido}	ΔR_{Medido}
1				
2				
3				

- b) Conecte las 3 resistencias en serie, calcule la resistencia equivalente y mídala con el multímetro. Luego conéctelas a la fuente de poder con 12 [V], calcule la corriente que circula y la caída de tensión en cada resistencia, y luego mídalas con el multímetro (Para calcular tanto la resistencia equivalente como la corriente y caída de tensión teórica, use los valores de resistencia medidos con el multímetro, no los nominales). Luego, complete la siguiente tabla:

	$R_{Equivalente}$	I	V_1	V_2	V_3
Teórica					
Medida					
Error asociado					

Recuerde que, para calcular el error asociado entre un valor teórico y su medida experimental, debe calcular el valor absoluto de la diferencia entre el valor teórico y el medido, y luego dividirlo por el valor teórico.

c) Conecte las 3 resistencias en paralelo, calcule la resistencia equivalente y mídala con el multímetro. Luego conéctelas a la fuente de poder con 12 [V], calcule el voltaje sobre las resistencias y la corriente que circula en cada resistencia, y luego mídalas con el multímetro. Luego, complete la siguiente tabla:

	$R_{Equivalente}$	V	I_1	I_2	I_3
Teórica					
Medida					
Error asociado					

Reflexione: ¿Qué configuración maximiza la potencia disipada? (Recuerde la ecuación $P = VI$)

d) Conecte, primero dos resistencias en serie, y luego la tercera en paralelo, calcule la resistencia equivalente y mídala con el multímetro, después conecte la fuente de poder con 12 [V] y calcule la caída de tensión en cada resistencia, y la corriente que circula por cada resistencia, luego mídalas con el multímetro. Llene la siguiente tabla:

	$R_{Equivalente}$	V_1	I_1	V_2	I_2	V_3	I_3
Teórica							
Medida							

e) Conecte, primero dos resistencias en paralelo, y luego la tercera en serie, calcule la resistencia equivalente y mídala con el multímetro, después conecte la fuente de poder con 12 [V] y calcule la caída de tensión en cada resistencia, y la corriente que circula por cada resistencia, luego mídalas con el multímetro. Llene la siguiente tabla:

	$R_{Equivalente}$	V_1	I_1	V_2	I_2	V_3	I_3
Teórica							
Medida							

2) Experiencias con condensadores y circuitos RC

f) Elija 3 condensadores electrolíticos del tablero y mida con el multímetro sus capacitancias. Calcule también los errores asociados a las mediciones (Para el error de medición considere que para todos los rangos del capacitómetro la exactitud es $\pm 5\%$). Complete los datos de la siguiente tabla:

Condensador	$C_{Nominal}$	C_{Medido}	ΔC_{Medido}
1			

2			
3			

g) Conecte los 3 condensadores en serie, calcule la capacitancia equivalente (usando las capacitancias medidas con el multímetro “ C_{Medido} ”) y mídala con el multímetro anotando también el error asociado a la medición. Repita la experiencia para los 3 condensadores conectados en paralelo. Complete la siguiente tabla:

	$C_{Teórico}$	C_{Medido}	ΔC_{Medido}
Serie			
Paralelo			

Reflexione: Si desea maximizar la energía almacenada, ¿qué configuración es la más apropiada?

h) Use el condensador de $10 [\mu F]$ y la resistencia de $1 [M\Omega]$ y conéctelas en serie. Calcule el tiempo característico τ . Configure la fuente de voltaje con $12 [V]$ y con un cronómetro, conecte la fuente al circuito en un $t = 0$, y mida cada 5 segundos hasta 60 segundos el voltaje sobre el condensador y sobre la resistencia. Repita dos veces la experiencia, una vez cambiando el condensador por uno de $4,7 [\mu F]$ y la otra con la fuente configurada en $5 [V]$. Complete la siguiente tabla:

Tiempo [s]	$V_{Resistencia}$			$V_{Condensador}$		
	C_1	C_2	C_3	C_1	C_2	C_3
0						
5						
10						
15						
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

60						
----	--	--	--	--	--	--

Donde C_1 corresponde a la configuración $C = 10 [\mu F]$ y $V = 12 [V]$, C_2 corresponde a $C = 4,7 [\mu F]$ y $V = 12 [V]$, y C_3 corresponde a $C = 10 [\mu F]$ y $V = 5 [V]$.

Reflexione: ¿Cómo afecta el cambio del condensador?, ¿y el cambio en el voltaje?

i) Conecte la resistencia de $R = 1 [M\Omega]$ y los dos condensadores de $C = 10 [\mu F]$ en paralelo. Luego conecte en $t = 0$ la fuente de poder a $V = 12 [V]$, mida el voltaje cada 5 segundos hasta los 30 segundos, y luego desconecte la fuente, siga realizando las mediciones hasta los 60 segundos. Mida también en los 60 segundos la corriente que circula por el condensador. Complete la siguiente tabla:

Tiempo	V_{Medido}	$V_{Teórico}$	I_{Medido}	$I_{Teórico}$	$Q_{Teórico}$
0		-----		-----	
5		-----		-----	
10		-----		-----	
15		-----		-----	
20		-----		-----	
25		-----		-----	
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					

Reflexione: ¿Por qué el voltaje en los 30 primeros segundos es de esa forma?, ¿Qué sucede en los primeros 30 segundos en el condensador?, ¿y en la resistencia?

3) Experiencias de graficación y uso de Matlab

j) Ley de Ohm: Elija una resistencia del orden del kilo Ohm, conéctela a la fuente de poder y vaya variando el voltaje desde $1 [V]$ hasta $10 [V]$. Mida la corriente que circula y el voltaje sobre la resistencia con dos multímetros (para el voltaje use el multímetro, pues el valor entregado por la fuente solo es referencial). Complete la siguiente tabla

Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Ahora, deberá comparar los resultados experimentales con los teóricos derivados de la ley de Ohm, para esto abra un *script* y siga en él los siguientes pasos:

- Genere un vector i_t con valores para la corriente que abarque el rango de datos obtenidos de la medición experimental, luego, cree otro vector v_t de voltaje usando la ley de Ohm $V = IR$ (note que, en esta ecuación, se representa una relación lineal entre ambos valores, donde se podría escribir $V(I) = IR$, donde el coeficiente de posición es cero y la pendiente es la resistencia)
 - Cree dos vectores, uno con los valores de voltaje v_m y otro con los valores de corrientes i_m obtenidos de la experiencia, y obtenga un ajuste lineal usando el comando "*polyfit*", en donde debe colocar en orden: el vector de las abscisas (corriente), el vector de las ordenadas (voltaje) y un 1 (que corresponde a un ajuste de grado 1). De este comando obtiene un nuevo vector, donde la primera componente corresponde al coeficiente "*a*" y el segundo al coeficiente "*b*" del modelo " $y = ax + b$ "
 - Compare el valor del coeficiente "*a*" con el valor de la resistencia, reflexione acerca del valor del coeficiente "*b*"
 - Ahora, finalmente para graficar, use el comando "*hold on*" para poder insertar varias graficas en una figura, grafique los resultados experimentales con el comando "*plot*" con los vectores i_m y v_m , y como tercer parámetro "*'o'*", pues los resultados experimentales los debe colocar con una simbología discreta. Use nuevamente el comando "*plot*" y grafique los vectores i_t y v_t con "*'-'*" como tercer parámetro, pues los resultados teóricos debe expresarlos con simbología continua. Para terminar, use los comandos "*title*", "*xlabel*", "*ylabel*", "*legend*" para agregar la información necesaria para el gráfico, y el comando "*grid on*" para agregar una cuadrícula de fondo, y use el comando "*hold off*" para terminar de hacer cambios en la figura (es importante usar este comando pues si no podría tener problemas para cerrar la ventana.
- k) Use los resultados obtenidos en la experiencia h) con la configuración de $C = 10 [\mu F]$ y $V = 12 [V]$, grafique el voltaje sobre la resistencia, sobre el condensador, la corriente que circula por el circuito y la carga en el condensador, tanto las curvas experimentales como las teóricas, siguiendo los pasos descritos en la experiencia j)