

REGLAS DE KIRCHHOFF

PRÁCTICA 3 LABORATORIO

Marc Duran
Grup 34
9-12-2020

Objetivos:

El objetivo principal de esta práctica es comprobar las reglas de Kirchhoff para un circuito de corriente continua.

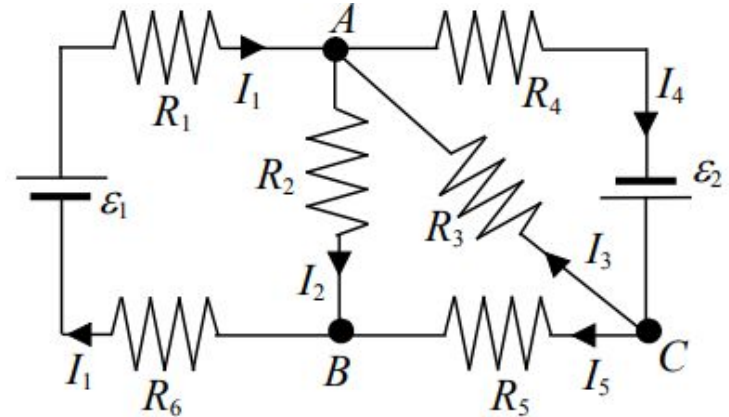
Conceptos teóricos:

Antes de empezar con la práctica debemos tener claro las siguientes definiciones:

Nudo: Punto del circuito donde la corriente se puede dividir.

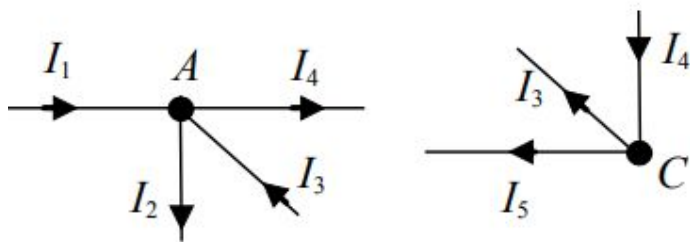
Rama: Conjunto de elementos entre dos nudos por los que circula la misma intensidad.

Malla: Cualquier recorrido cerrado que podamos hacer sin pasar dos veces por la misma rama.



Reglas de Kirchhoff

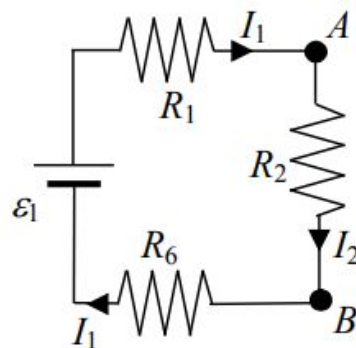
La primera regla afirma que la suma de las intensidades de las corrientes que entran en un nudo es igual a la suma de las intensidades que salen. (La regla se aplica a todos los nudos menos a uno).



$$I_1 + I_3 = I_2 + I_4 \quad (1)$$

$$I_5 + I_3 = I_4 \quad (2)$$

La segunda regla establece que la suma de los cambios de potencial a lo largo de una malla es igual a cero.



Malla 1

$$-R_1 I_1 - R_2 I_2 - R_6 I_1 + \varepsilon_1 = 0$$

Por último también debemos tener claro conceptos como, por ejemplo:

- La potencia disipada en la resistencia. $\longrightarrow P_R = RI^2$

- Tener claro si se trata de un generador o de un receptor. $\begin{cases} P_s = \mathcal{E}I - rI^2 \\ P_a = \mathcal{E}I + rI^2 \end{cases}$

- El principio de conservación de la energía, muy presente en esta práctica. $\longrightarrow \sum_{i=1}^{N_s} P_i = \sum_{i=1}^{N_a} P_i + \sum_{i=1}^{N_R} P_i$

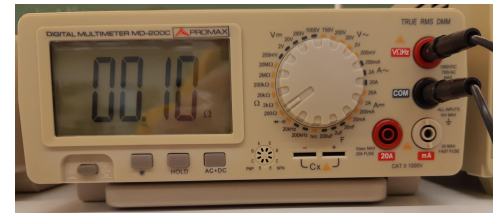
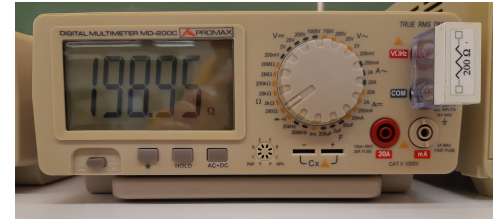
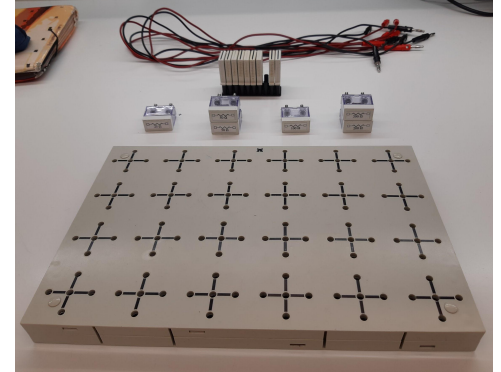
Realización:

Lo primero que hay que hacer es comprobar que tienes en tu sitio de trabajo todos los elementos necesarios. Una vez hecho esto, comprobamos el buen estado de los cables de conexión y de las resistencias.

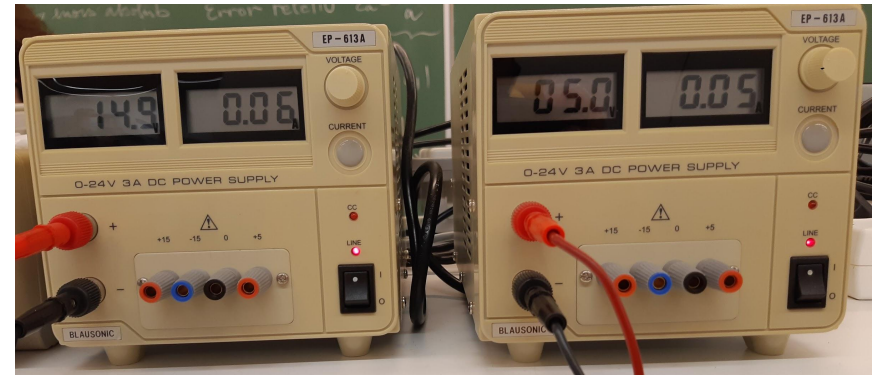
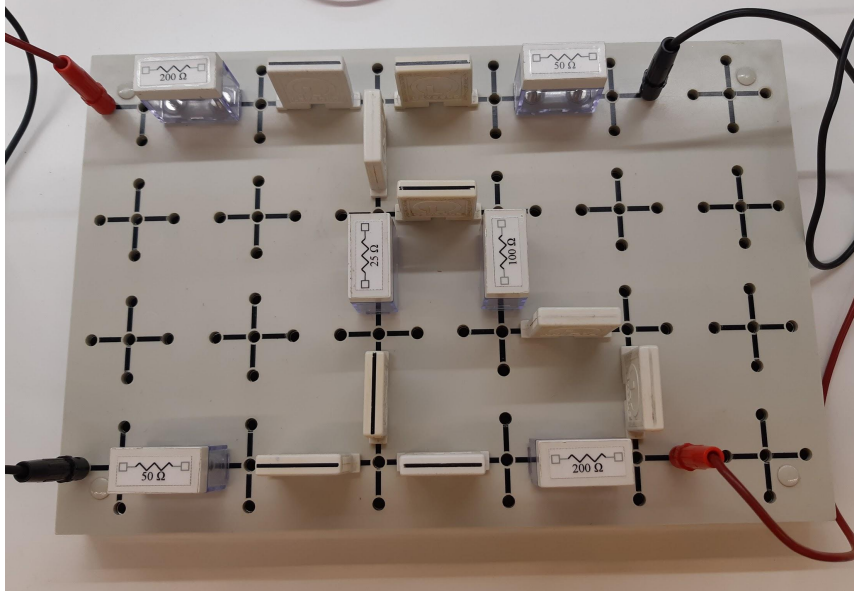
Primero medimos el valor real de las resistencias conectándolas directamente al polímetro funcionando como un ohmímetro.

Para los cables medimos su resistencia conectando un borne a la entrada COM y el otro a la $V\Omega$.

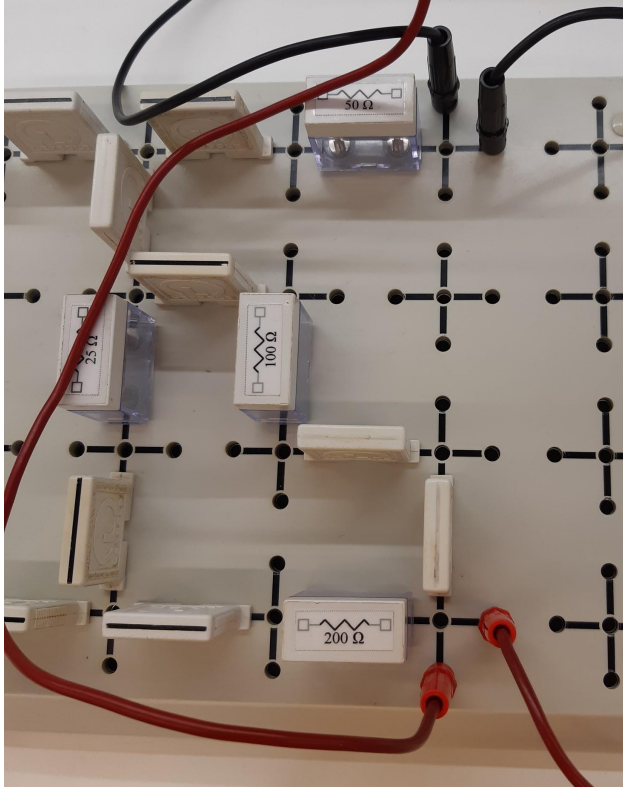
(Si la resistencia es mayor que 1Ω o varía cuando sacudimos el cable, este está en mal estado y hay que cambiarlo).



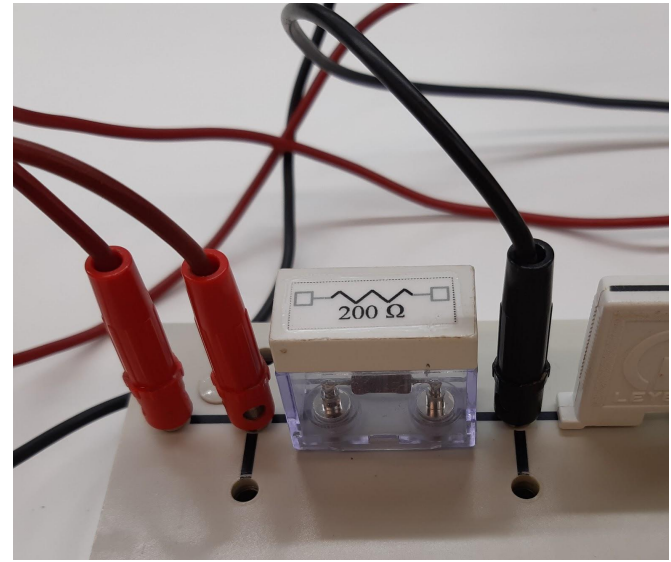
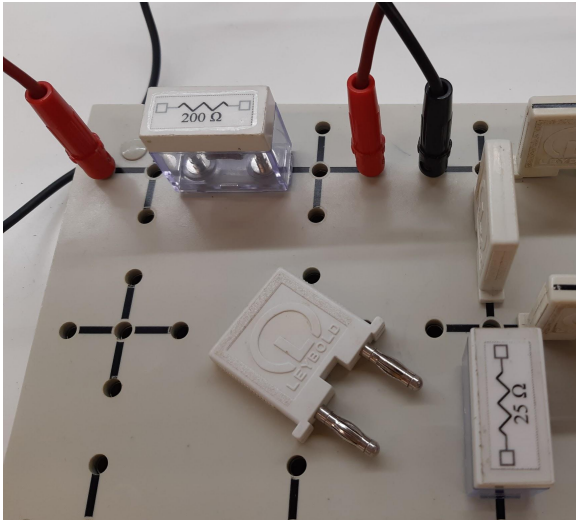
Después de todo esto montamos el circuito dado en la misma práctica. A continuación, fijamos una fuente de tensión de 15V y la conectamos a la izquierda del circuito. Y fijamos otra de 5V a la derecha del circuito. (Hay que tener en cuenta la polaridad).



Con uno de los polímetros funcionando como voltímetro para c.c. medimos la diferencia de potencial entre los bornes de cada fuente. (resistencia interna fuente negligible).



Lo siguiente es medir la diferencia de potencial en los extremos de cada resistencia para así obtener el potencial de cada una de ellas.



Medimos también la intensidad que circula por cada branca utilizando un polímetro actuando como un amperímetro para c.c.

Cálculos y comprobaciones:

Ahora, con los valores obtenidos calculamos y comprobamos:

- Que cada resistencia satisface la ley de Ohm.
- Que con las intensidades obtenidas se cumpla la primera regla de Kirchhoff en los nudos A y C.
- Que se cumple la segunda regla de Kirchhoff en las mallas 1, 2 y 3.
- Y por último, que se cumple el principio de la conservación de la energía, es decir, que la potencia total disipada en las resistencias es igual a la potencia total suministrada por todas las fuentes de tensión.

Resultados:

Los resultados obtenidos son los esperados y cuadran perfectamente con los obtenidos teóricamente.

No obstante, hay algunas variaciones lógicas dadas por las pequeñas variaciones de las resistencias y el porcentaje de inexactitud del aparato de medida.

1. Intensitats teòriques i experimentals. Comprovació de la llei d'Ohm

$I_1^{te} = 56'21 \text{ mA}$	$I_1^{ex} = 56'39 \text{ mA}$
$I_2^{te} = 37'37 \text{ mA}$	$I_2^{ex} = 37'43 \text{ mA}$
$I_3^{te} = 27'22 \text{ mA}$	$I_3^{ex} = 27'10 \text{ mA}$
$I_4^{te} = 45'56 \text{ mA}$	$I_4^{ex} = 45'78 \text{ mA}$
$I_5^{te} = 18'34 \text{ mA}$	$I_5^{ex} = 18'74 \text{ mA}$

$V_1^{ex} = 11'161 \text{ V}$	$R_1 I_1^{ex} = 11'218 \text{ V}$
$V_2^{ex} = 1'016 \text{ V}$	$R_2 I_2^{ex} = 1'005 \text{ V}$
$V_3^{ex} = 2'735 \text{ V}$	$R_3 I_3^{ex} = 2'705 \text{ V}$
$V_4^{ex} = 2'349 \text{ V}$	$R_4 I_4^{ex} = 2'327 \text{ V}$
$V_5^{ex} = 3'755 \text{ V}$	$R_5 I_5^{ex} = 3'723 \text{ V}$
$V_6^{ex} = 2'867 \text{ V}$	$R_6 I_6^{ex} = 2'85 \text{ V}$

2. Verificació de les regles de Kirchhoff

Regla dels nusos

Nus A	$I_1^{ex} + I_3^{ex} = 83'49 \text{ mA}$	$I_2^{ex} + I_4^{ex} = 83'21 \text{ mA}$
Nus C	$I_5^{ex} + I_3^{ex} = 45'84 \text{ mA}$	$I_4^{ex} = 45'78 \text{ mA}$

Regla de les malles

Malla 1	$R_1 I_1^{ex} + R_2 I_2^{ex} + R_6 I_6^{ex} = 15'073 \text{ V}$	$\mathcal{E}_1 = 15'034 \text{ V}$
Malla 2	$R_2 I_2^{ex} + R_3 I_3^{ex} = 3'71 \text{ V}$	$R_5 I_5^{ex} = 3'723 \text{ V}$
Malla 3	$R_4 I_4^{ex} + R_3 I_3^{ex} = 5'032 \text{ V}$	$\mathcal{E}_2 = 5'088 \text{ V}$

3. Comprovació del principi de conservació de l'energia

$P_{R_1} = 0'6326 \text{ W}$	$P_{R_2} = 0'0377 \text{ W}$	$P_{R_3} = 0'0733 \text{ W}$	$P_{R_4} = 0'1065 \text{ W}$
$P_{R_5} = 0'06978 \text{ W}$	$P_{R_6} = 0'1605 \text{ W}$	$P_{\mathcal{E}_1} = 0'8476 \text{ W}$	$P_{\mathcal{E}_2} = 0'2329 \text{ W}$
$P_{R_1} + P_{R_2} + P_{R_3} + P_{R_4} + P_{R_5} + P_{R_6} = 1'0804 \text{ W}$		$P_{\mathcal{E}_1} + P_{\mathcal{E}_2} = 1'08 \text{ W}$	

Conclusiones:

Esta práctica, te ayuda a entender cómo funcionan estos tipos de circuitos y cómo aplicar las reglas de kirchhoff para comprobar que nuestros cálculos son consistentes.

Aparte, sigues practicando con los elementos del laboratorio como pueden ser el polímetro, las fuentes de tensión o los cables de conexión.

Por lo tanto, el objetivo de la práctica se cumple a la perfección.