



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Mecatrónica

LABORATORIO N° 4

“LEYES DE KIRCHOFF”

DESARROLLO DE GUIA DE LABORATORIO

FÍSICA III

ESTUDIANTE(S) :

- 1. Ortiz Salvador Edinson Elias**
- 2. Valdiviezo Jiménez Víctor Javier**
- 3. Vigo Villar Cristhian Aaron**

DOCENTE :

ANGELATS SILVA LUIS MANUEL

CICLO :

2022 I

Trujillo- Perú
2022



INDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO	4
1.1. Definiciones:	4
1.1.1. Leyes de Kirchhoff:	4
1.1.2. Nodo:	4
1.1.3. Malla:	4
1.1.4. Tensión Eléctrica:	4
1.1.5. Intensidad Eléctrica:	4
1.1.6. Resistencia Eléctrica:	4
1.2. Marco Teórico	5
1.3. Objetivos	7
MATERIALES Y MÉTODOS	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
CONCLUSIONES	12
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
ANEXOS	14

RESUMEN

El siguiente informe de laboratorio presento un experimento de un circuito eléctrico con el objetivo principal de verificar, tanto de manera práctica como teórica, las leyes de Kirchhoff. Consistió en la obtención de magnitudes como la resistencia, el voltaje y la intensidad de corriente; de manera teórica y de manera experimental. La primera forma, apoyándonos de las mencionadas leyes de Kirchhoff y la segunda forma apoyándose con el multímetro. Los resultados obtenidos se anotaron en la tabla 5 y los procedimientos respectivos se desarrollaron en el apartado metodología.

Para las magnitudes de voltaje y resistencia solo se encontró el valor dado por el circuito y el dado por el multímetro; a diferencia de la intensidad, la cual además de estos, también fue hallada por la ley de nodos y mallas. Pudiendo así, hallar su respectiva discrepancia porcentual menor al 1%, lo que comprueba nuestros resultados.

Finalmente pudimos verificar la existencia de las leyes de Kirchhoff en todo circuito eléctrico, sirviendo de gran ayuda para el hallazgo de intensidades de corriente cuando se conoce la resistencia y el voltaje.

Palabras claves: *Ley, Kirchhoff, Nodos y Mallas*

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

1.1. Definiciones:

1.1.1. Leyes de Kirchhoff:

Fueron formuladas por Gustav Kirchhoff en 1845. Describen el comportamiento de la corriente en un nodo y del voltaje alrededor de una malla. (McAllister, 2018)

1.1.2. Nodo:

Es el punto de unión entre 3 o más ramas. La suma de las corrientes entrantes a un nodo debe ser igual a la suma de todas las corrientes salientes (Ley de Kirchhoff de los nodos).

1.1.3. Malla:

Es el camino cerrado que forman dos o más ramas de un circuito. En una malla la suma de todas las tensiones, cada una con su signo correspondiente, es igual a 0 (Ley de Kirchhoff de las mallas). Esto ocurre porque la suma de todas las subidas de tensión debe ser igual a la suma de todas las caídas de tensión.

1.1.4. Tensión Eléctrica:

Es la magnitud que permite indicar la diferencia existente en el potencial eléctrico que se registra entre dos puntos. La tensión eléctrica también se conoce como voltaje, cuya unidad de medida es el voltio. (Porto & Gardey, 2022)

1.1.5. Intensidad Eléctrica:

Es la cantidad de carga eléctrica que pasa por un material conductor por unidad de tiempo. (Leskow, 2022)

1.1.6. Resistencia Eléctrica:

Es el componente de un circuito que dificulta el avance de la corriente eléctrica, a la traba en general que ejerce el circuito sobre el paso de la corriente y a la magnitud que, en ohmios, mide dicha propiedad. (Porto & Gardey, Definicion.de, 2021)

1.2. Marco Teórico

Leyes de Kirchhoff

Sirven para componer un sistema de ecuaciones en el que se hallan las intensidades de corriente para el circuito o red eléctrica de cualquier grado de complejidad. (Instituto de Ciencias y Humanidades, 2013)

a) Primera ley:

La ley de corriente está basada en la ley de la conservación de la carga, lo cual implica que la suma algebraica de las cargas dentro de un sistema no puede cambiar.

“Estableciendo en la ley de corriente de Kirchhoff (o LCK por sus siglas) que, la suma algebraica de las corrientes que entran a un nodo es cero.”

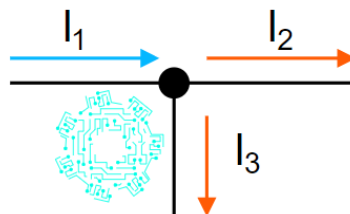
Esto se puede expresar matemáticamente como:

$$\sum_{n=1}^N i_n = 0$$

Donde:

- N = número de ramas conectadas al nodo
- i_n = n – ésima corriente que entra o sale del nodo

De acuerdo a la ley de corriente de Kirchhoff (LCK), se pueden considerar positivas o negativas las corrientes que entran a un nodo, siempre y cuando las corrientes que salen de ese nodo se tomen con el signo opuesto a las corrientes que entran al mismo nodo.



I_1 entra al nodo mientras que I_2 e I_3 salen del nodo. (Fuente:MecatronicaLatam)

Entonces la suma algebraica de corrientes en el nodo es:

$$I_1 + (-I_2) + (-I_3) = 0$$

b) Segunda ley:

La ley de voltaje está basada en el principio de conservación de la energía, lo cual implica que la suma algebraica de la energía producida dentro de un sistema siempre permanece constante.

“Estableciendo en la ley de voltaje de Kirchhoff (o LTK por sus siglas) que, la suma algebraica de las tensiones en una trayectoria cerrada (o malla) es cero.”

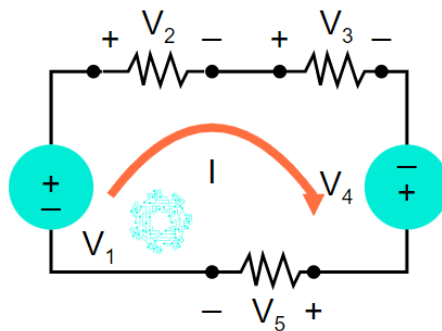
Esto se puede expresar matemáticamente como,

$$\sum_{m=1}^M V_m = 0$$

Donde:

- M = número de tensiones presentes en la malla
- V_m = m – ésima tensión en la malla

De acuerdo a la ley de voltaje de Kirchhoff (LTK), se pueden considerar positivas o negativas las tensiones presentes en una malla, esto depende de la polaridad que se le asigne a cada tensión y del sentido de la corriente en cada malla, ya sea en sentido de las manecillas del reloj o en sentido contrario.



I fluye en el sentido de las manecillas del reloj. (Fuente:MecatronicaLatam)

La polaridad de la tensión se asigna de acuerdo a la primera terminal encontrada al recorrer la malla en el sentido en que fluye la corriente, se comienza con cualquier elemento hasta recorrer todos los elementos de la malla o lazo. En este caso, para el primer elemento V_1 la corriente fluye de la terminal negativa a la positiva, por ello a V_1 le corresponde un signo negativo. Para el elemento con V_2 la corriente fluye de la terminal positiva a la negativa, por ello a V_2 le corresponde un signo positivo, sucede lo mismo con V_3 . Para el cuarto elemento V_4 la corriente fluye de negativo a positivo, por ello le corresponde un signo negativo y finalmente V_5 tendría un signo positivo ya que la corriente fluye de positivo a negativo.

Entonces la suma algebraica de las tensiones en la malla es:

$$-V_1 + V_2 + V_3 - V_4 + V_5 = 0$$

1.3. Objetivos

- Usar el multímetro para medir las tensiones, las resistencias y las intensidades de corriente de un circuito.
- Comprobar las leyes de Kirchhoff de manera teórica y práctica.

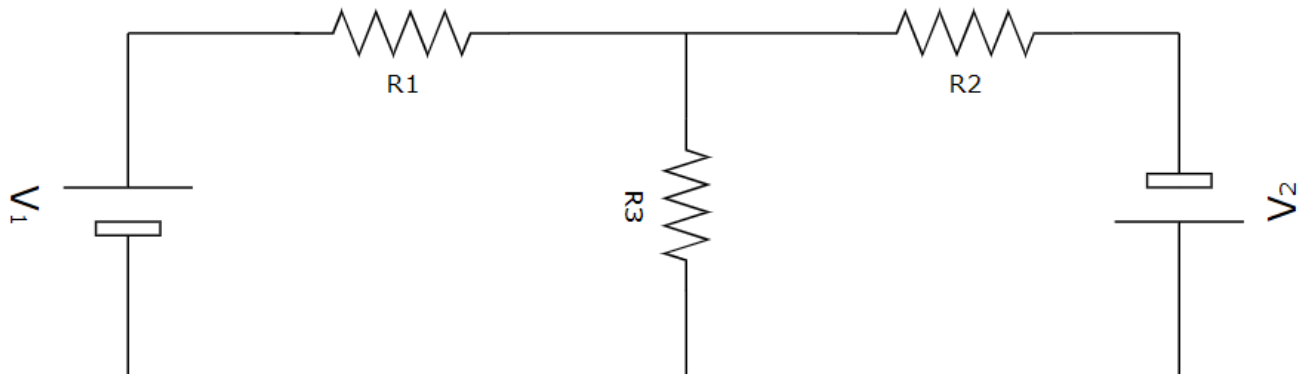
MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

Tabla 1

INSTRUMENTOS	FUNCIÓN
Multímetro (figura 4)	Medir los voltajes, resistencias, intensidades del circuito DC y las resistencias
Circuito DC (figura 5)	Permitir la toma de datos

METODOLOGIA



1. Primero medimos las resistencias del circuito, sin la fuente (apagado), con ayuda del multímetro correctamente configurado para medir resistencias, lo colocamos en paralelo a la resistencia. Los resultados son anotados en la tabla 2.

Tabla 2

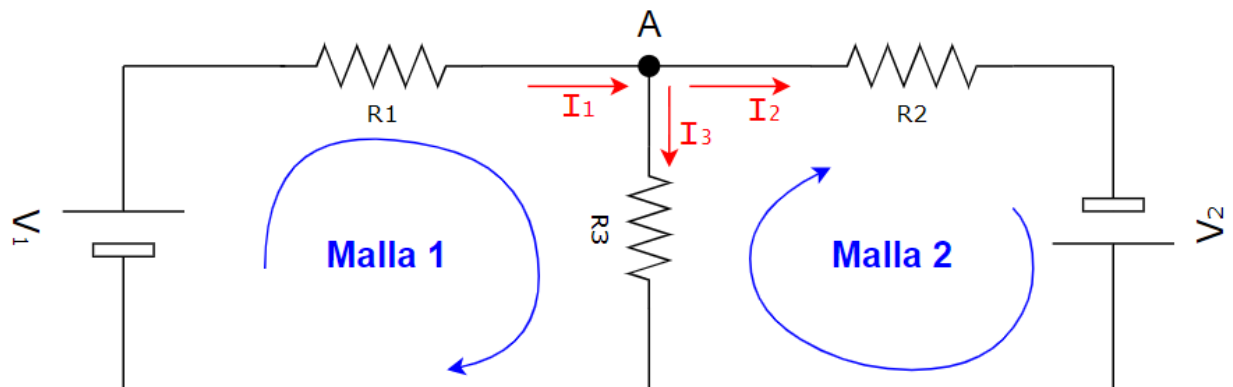
Resistencia	Valor nominal ($k\Omega$)	Valor medido ($k\Omega$)
R1	$1.00 \pm 5\%$	0.97
R2	$1.50 \pm 5\%$	1.47
R3	$0.68 \pm 5\%$	0.67

2. Luego medimos los voltajes del circuito, para ello configuramos el multímetro para medir voltios y lo conectamos en paralelo en los puntos donde queremos medir la diferencia de potencial. Los resultados son anotados en la tabla

Tabla 3

Voltajes	Valor nominal (V)	Valor medido(V)
V1	12.00	12.07
V2	5.00	4.99

3. Y finalmente, medimos las intensidades en el circuito, para ello volvemos a configurar el multímetro, esta vez en Amperes, y lo colocamos en serie para medir la intensidad de corriente eléctrica que pasa por esa rama. Además, hallamos su valor teórico mediante la aplicación de las leyes de Kirchhoff y los datos son anotados en la tabla 4.



Nodo A:

$$I_1 = I_2 + I_3 \dots (\alpha)$$

Malla 1:

$$I_1(972) + I_3(670) - 12.07 = 0$$

$$I_1(972) + I_3(670) = 12.07 \dots (\beta)$$

(α) en (β)


$$(972)I_2 + (1642)I_3 = 12.07$$

Malla 2:

$$I_2(1470) - 4.99 - I_3(670) = 0$$

$$I_2(1470) - I_3(670) = 4.99$$

$$[(1470)I_2 - (670)I_3 = 4.99] \times 1642$$

$$[(972)I_2 + (1642)I_3 = 12.07] \times 670$$


$$I_2 = 0.00531 \text{ A}$$

$$I_3 = 0.00421 \text{ A}$$

Tabla 4

Intensidades	Valor experimental (mA)	Valor teórico (mA)	Discrepancia porcentual (%)
I1	9.56	9.52	0.41%
I2	5.34	5.31	0.56%
I3	4.22	4.21	0.24%



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

Tabla 5

Resistencia	Valor nominal ($k\Omega$)	Valor medido ($k\Omega$)	Corriente medida (mA)	Corriente teórica (mA)	Desviación porcentual
R1	$1.00 \pm 5\%$	0.97	9.56	9.52	0.41%
R2	$1.50 \pm 5\%$	1.47	5.34	5.31	0.56%
R3	$0.68 \pm 5\%$	0.67	4.22	4.21	0.24%

DISCUSION

Los resultados obtenidos en el anterior apartado, nos sirven para la validación teórica de nuestro experimento, constituyendo una prueba física de las leyes de Kirchhoff. Además, nos sirven de retroalimentación para los siguientes laboratorios.



CONCLUSIONES

- ✓ El valor nominal de las resistencias que se puede hallar mediante los colores propios de cada una, son valores aproximados a los ohmios reales de la resistencia. Para encontrar valores exactos, se recomienda el uso del multímetro.
- ✓ Las leyes de Kirchhoff se cumplen en todo circuito eléctricos compuesto por resistencias y voltajes.
- ✓ La ley de nodos y ley de mallas, sirven de mucha ayuda para problemas de circuitos eléctricos en los que se conoce las resistencias y voltajes, pero no las intensidades.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Docplayer. (2021). Obtenido de <https://docplayer.es/31453217-Ley-de-ohm-introduccion.html>

Fluke. (2018). Obtenido de <https://www.fluke.com/es-pe/informacion/blog/electrica/que-es-la-resistencia>

Gardey, J. P. (s.f.).

Instituto de Ciencias y Humanidades. (2013). *Física. Una visión analítica del movimiento* (Vol. 2).

Lima: Lumbreras Editores.

Leskow, E. C. (30 de Junio de 2022). Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/corriente-electrica/>

McAllister, W. (2018). Obtenido de Khan Academy:

<https://es.khanacademy.org/science/physics/circuits-topic/circuits-resistance/a/ee-kirchhoffs-laws>

PODO. (2019). Obtenido de [https://www.mipodo.com/blog/informacion/que-es-corriente-](https://www.mipodo.com/blog/informacion/que-es-corriente-electrica/#:~:text=Definici%C3%B3n,conoce%20como%20Amperio%20(A).)

[electrica/#:~:text=Definici%C3%B3n,conoce%20como%20Amperio%20\(A\).](https://www.mipodo.com/blog/informacion/que-es-corriente-electrica/#:~:text=Definici%C3%B3n,conoce%20como%20Amperio%20(A).)

Porto, J. P., & Gardey, A. (2021). *Definicion.de.* Obtenido de <https://definicion.de/resistencia-electrica/>

Porto, J. P., & Gardey, A. (2022). Obtenido de Definicin.de: <https://definicion.de/tension-electrica/>

Roger A. Freedman "University of California, Santa Barbara" en contribución con A. Lewis Ford

"Texas A&M University". (2018). *FÍSICA UNIVERSITARIA con Física Moderna* (primera ed., Vol. 2). (A. E. Brito, Trad.) Ciudad de México, México: Pearson Educación de México.

ANEXOS

Diseño 3d en proteus

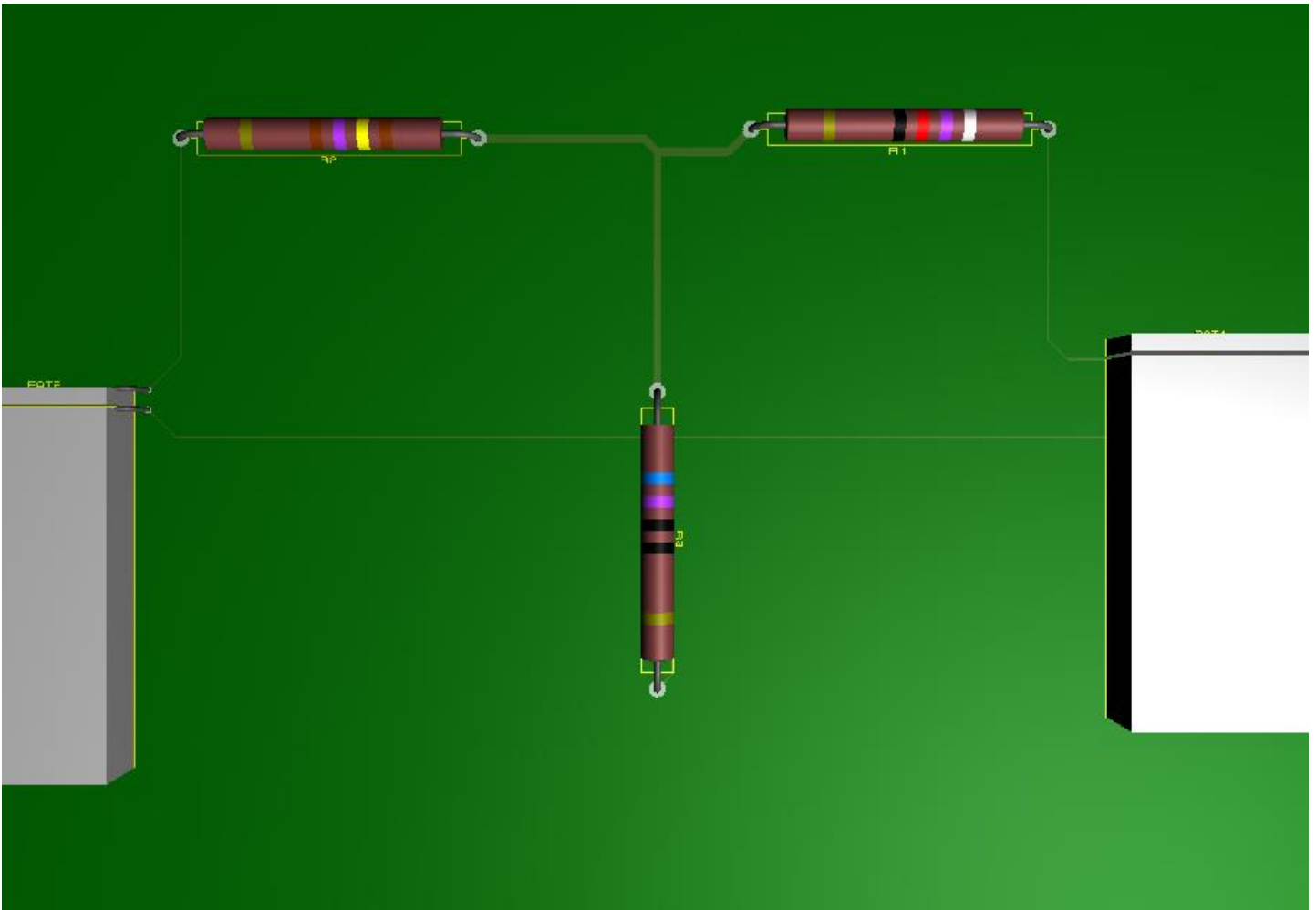


Figura 1

Diseño pcb en proteus

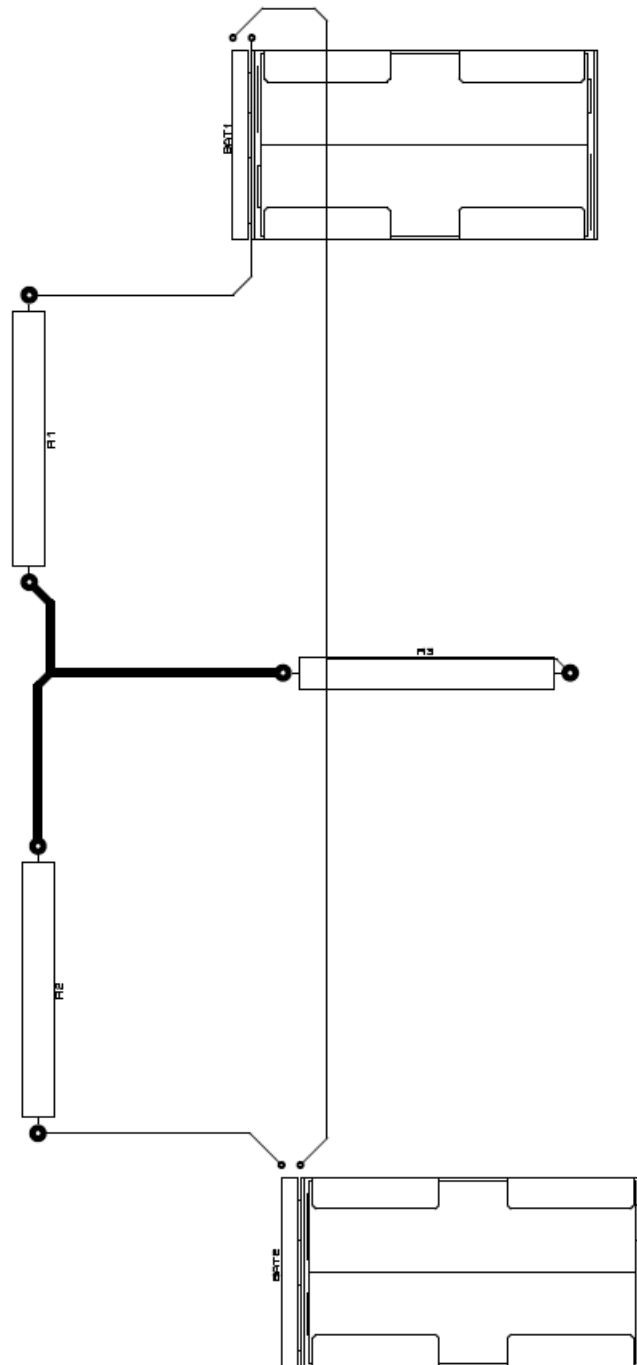


Figura 2

Diseño esquemático en proteus

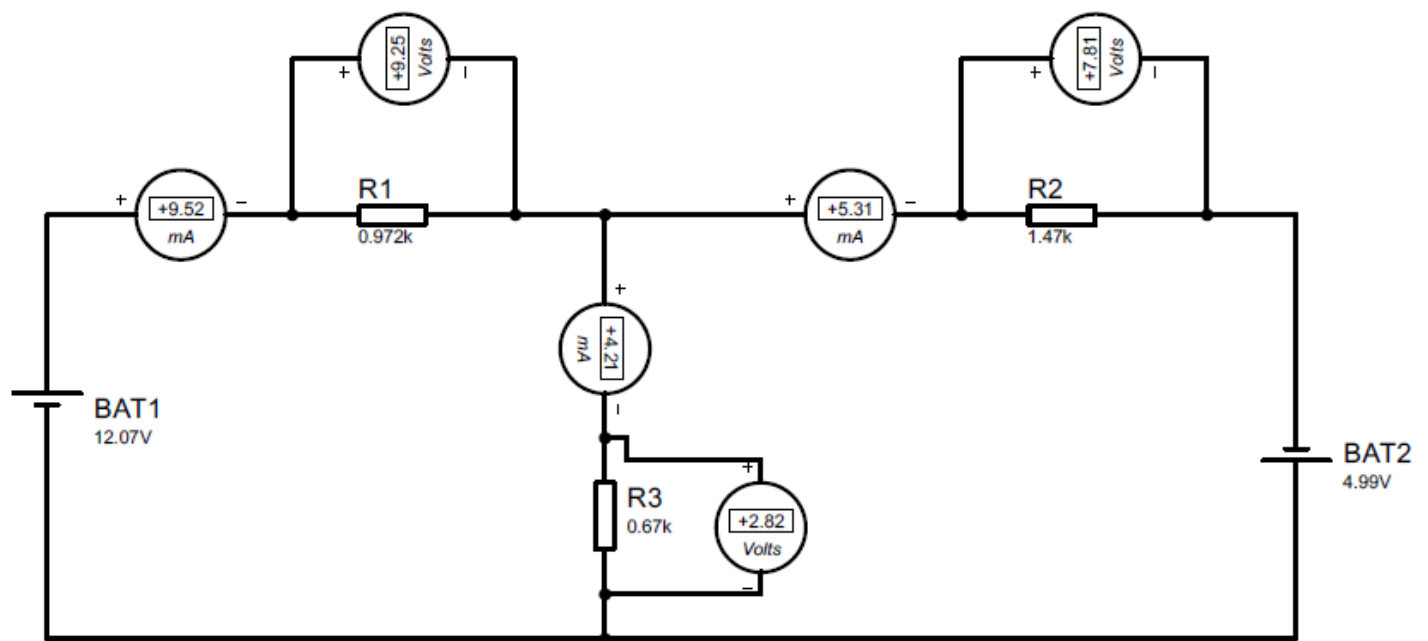


Figura 3



Figura 4

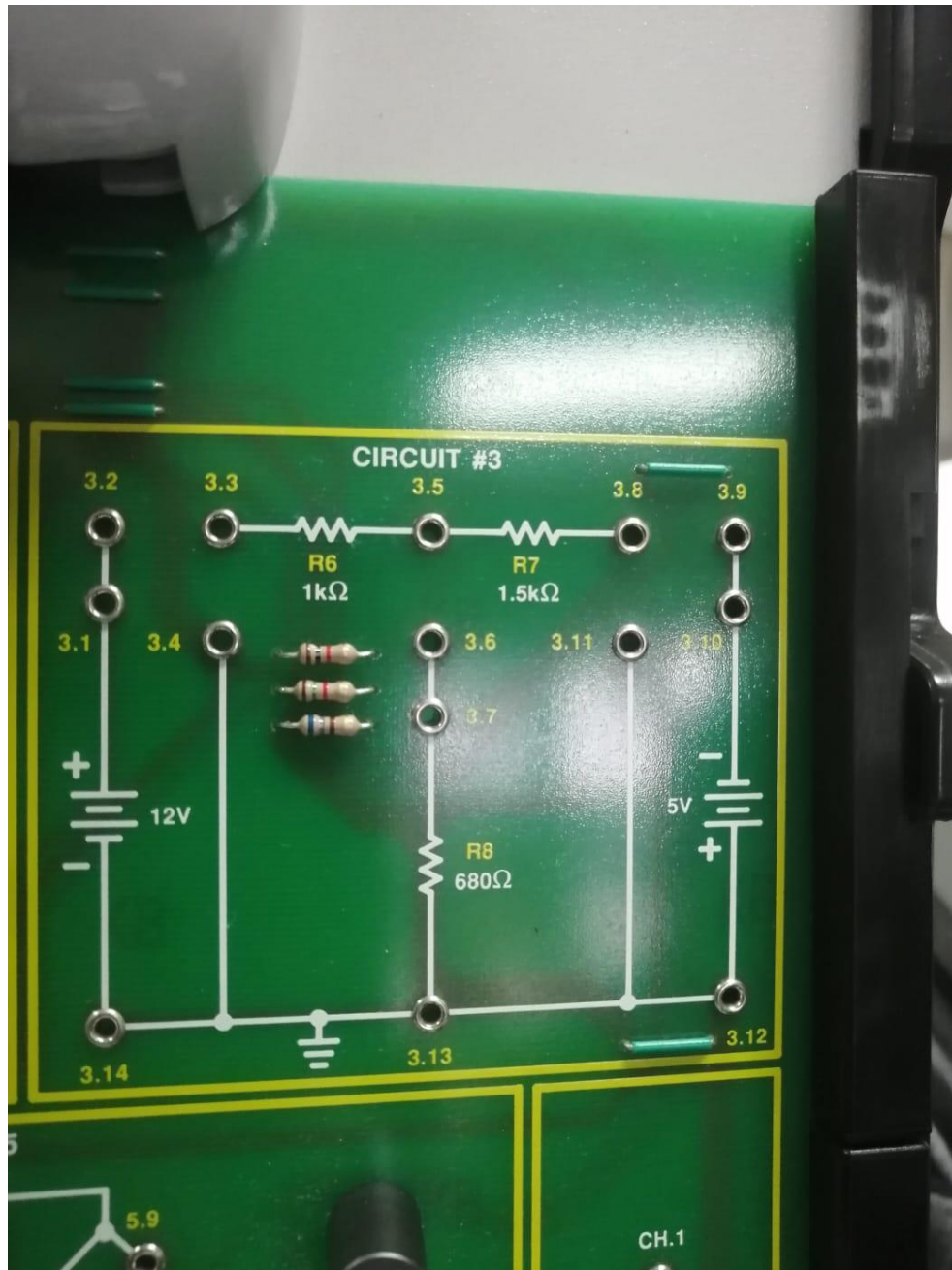


Figura 5

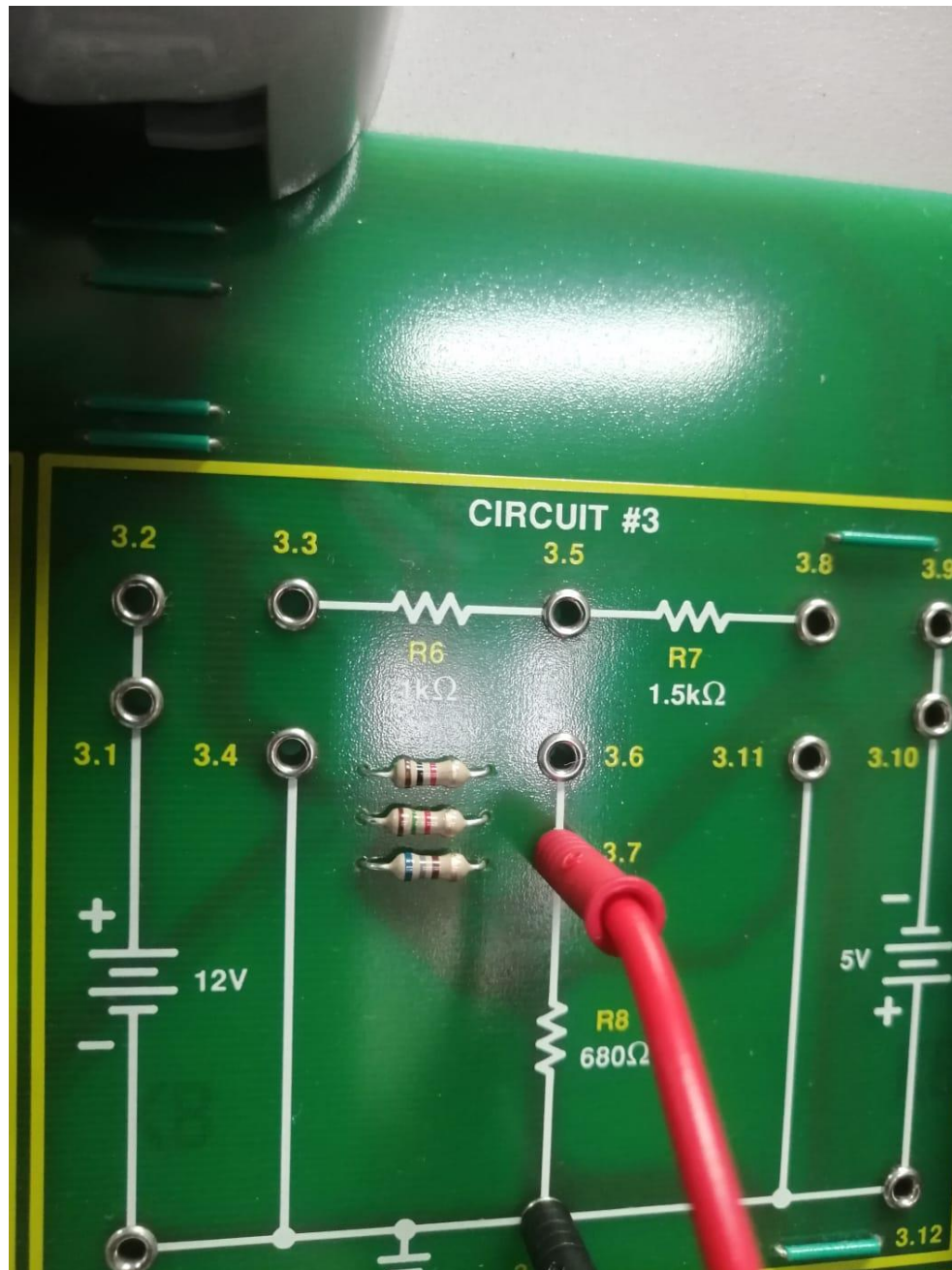


Figura 6

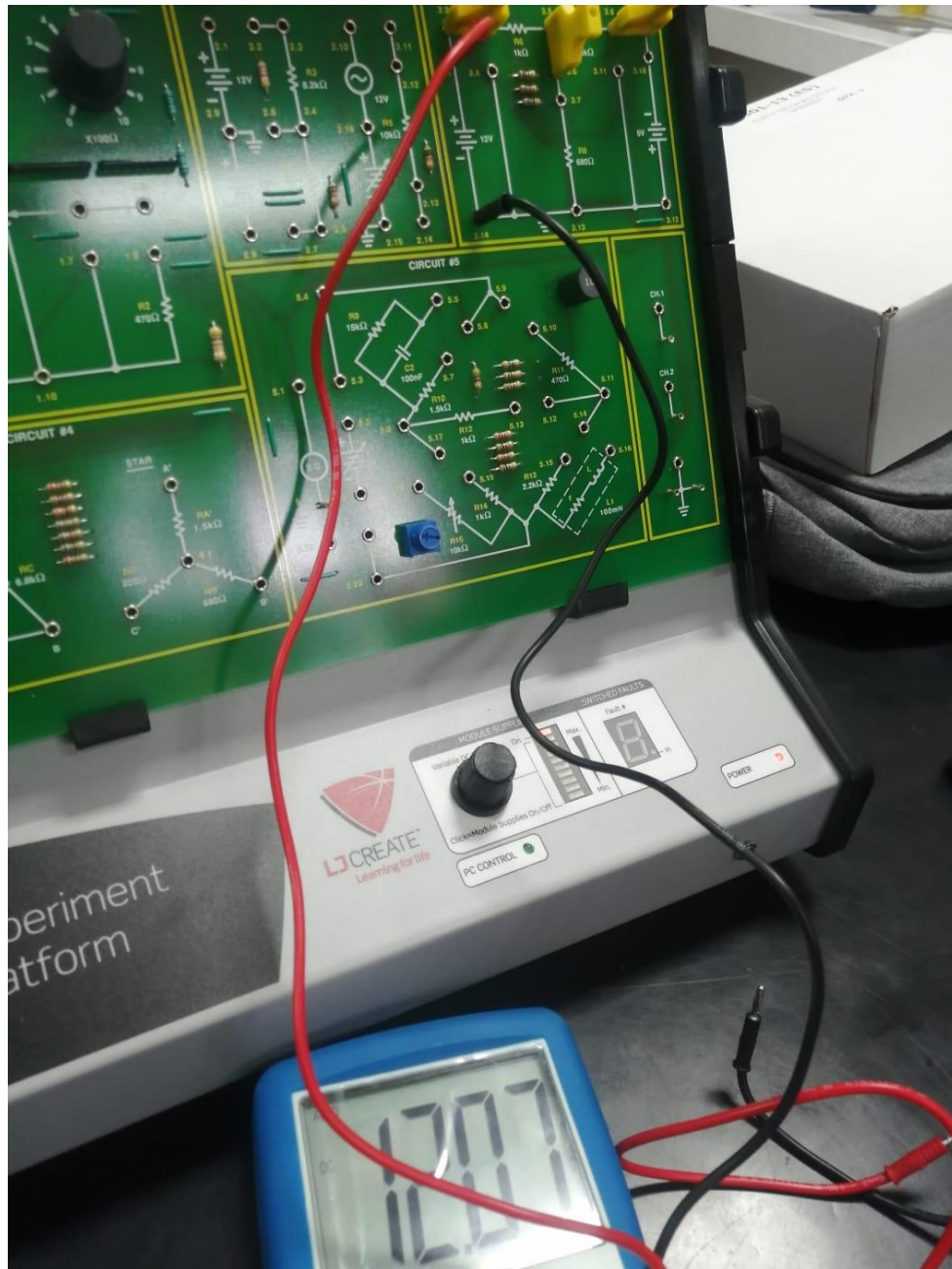


Figura 7



Figura 8

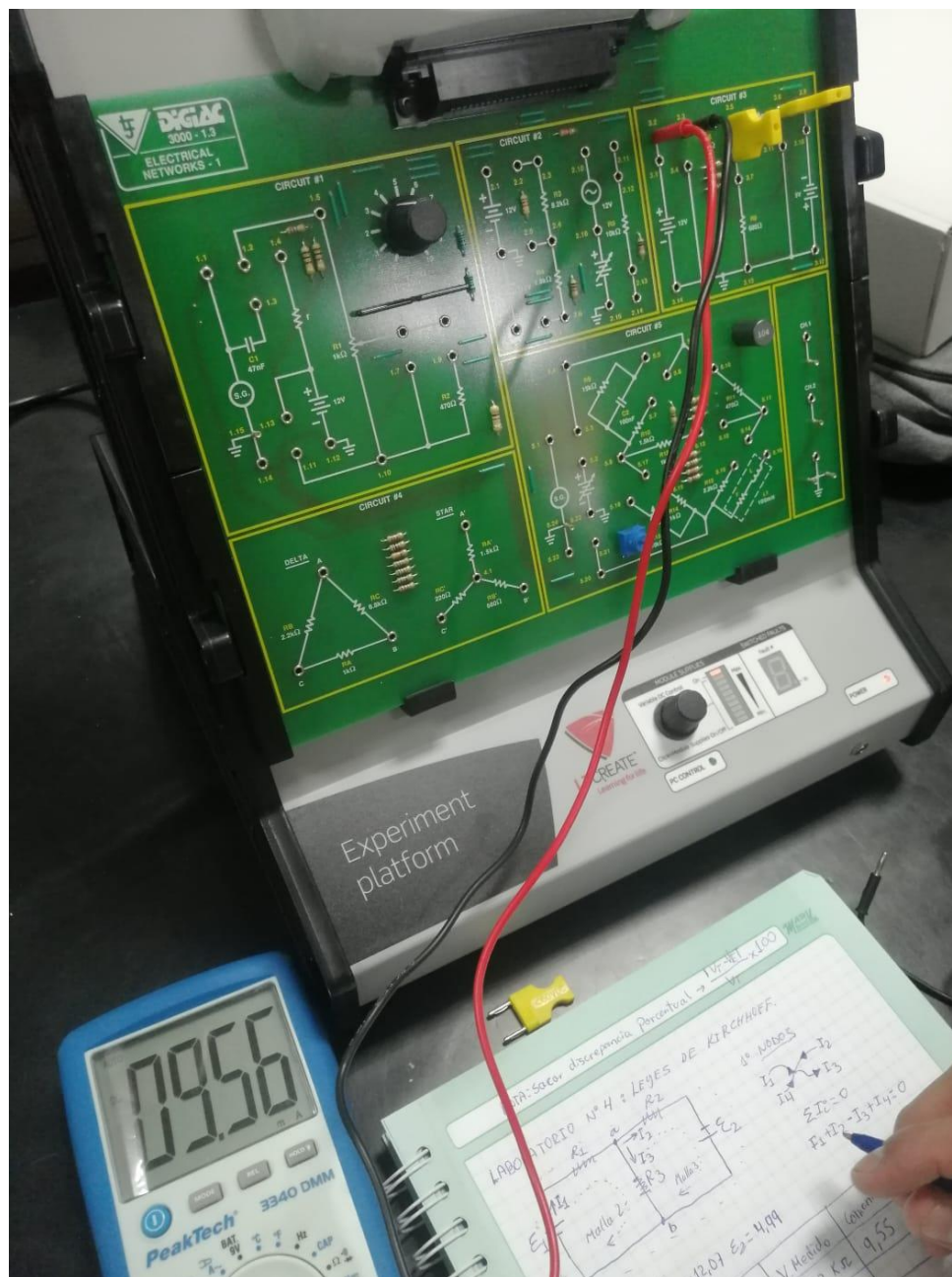


Figura 9

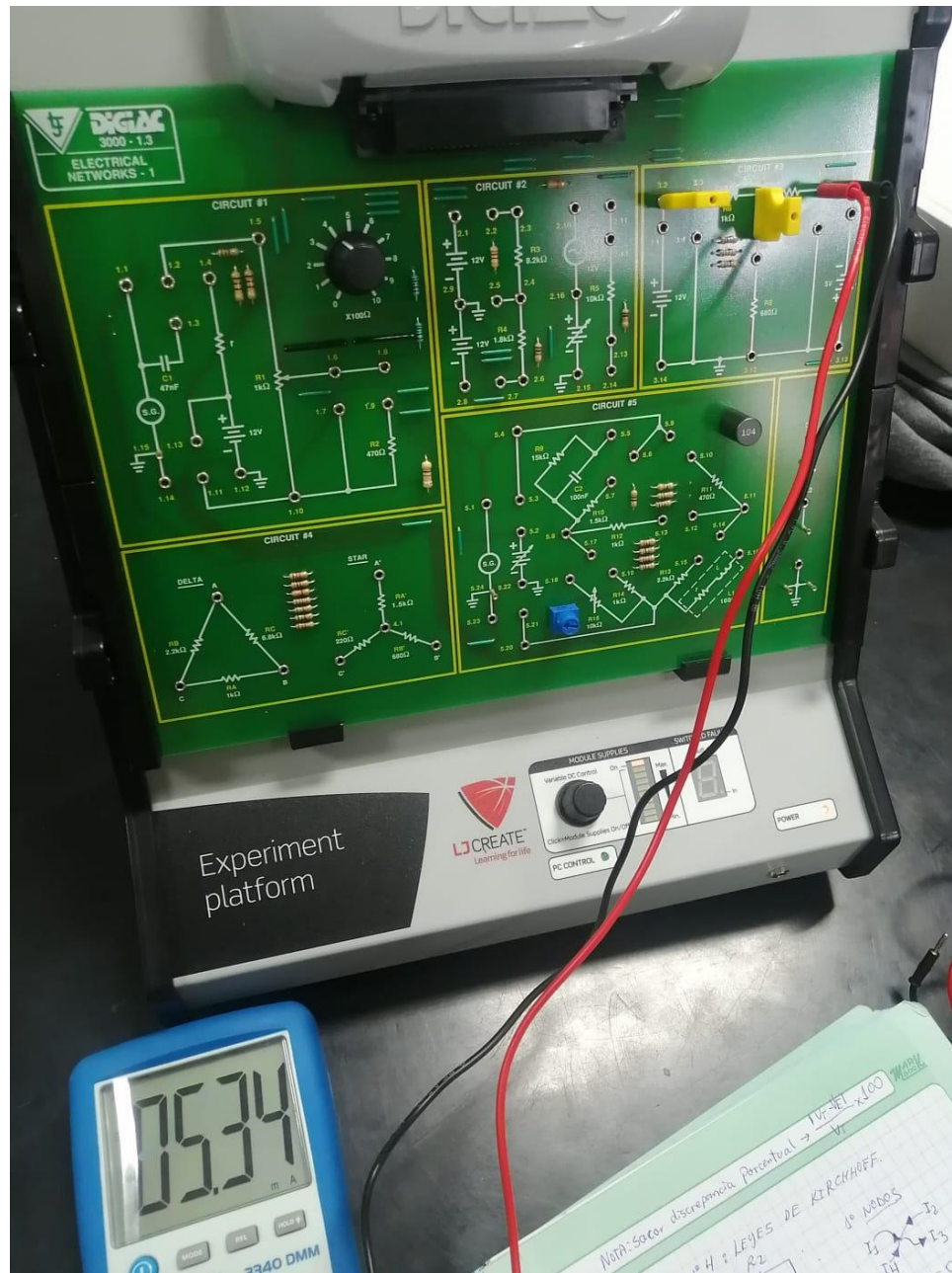


Figura 10

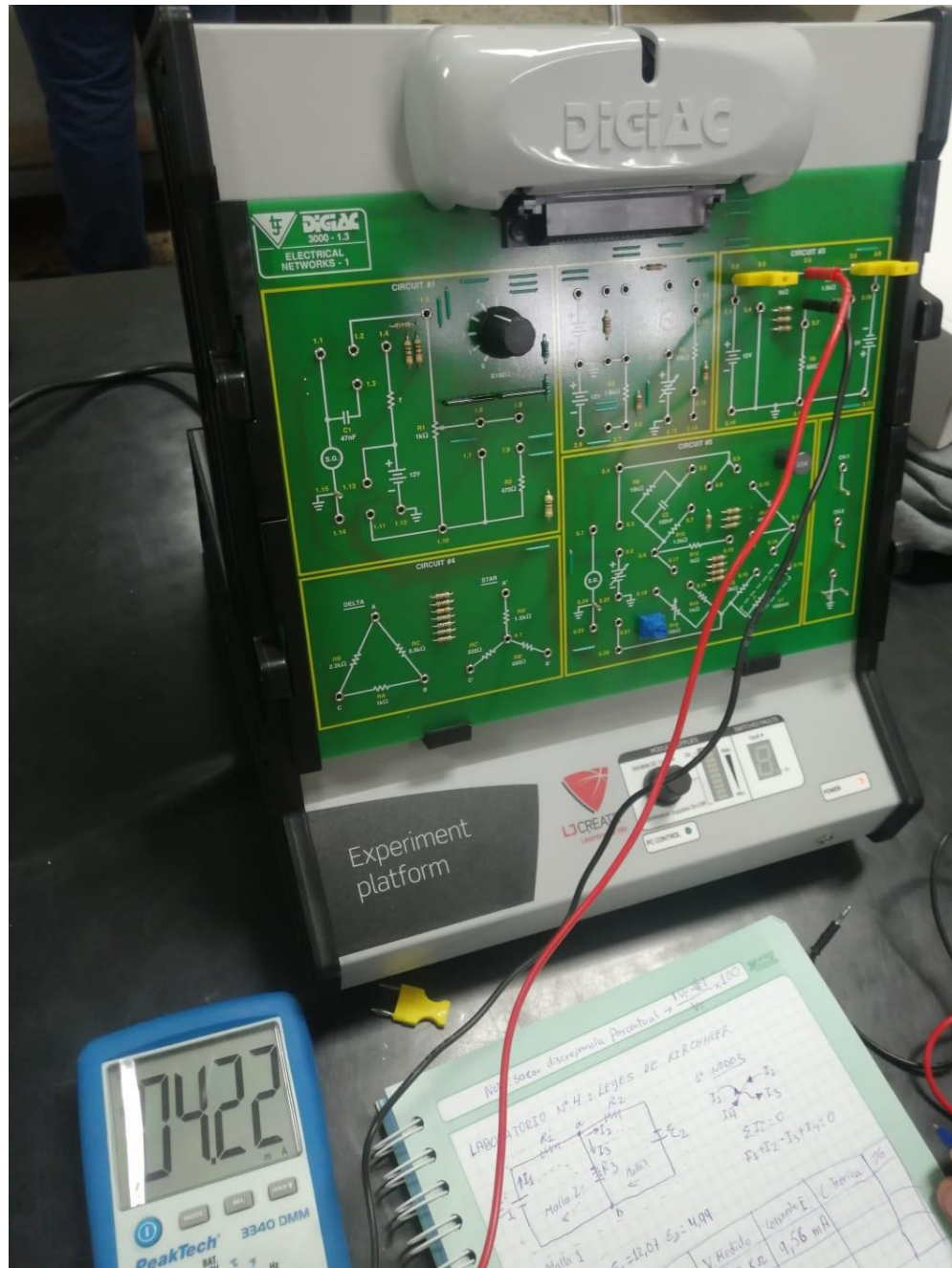


Figura 11

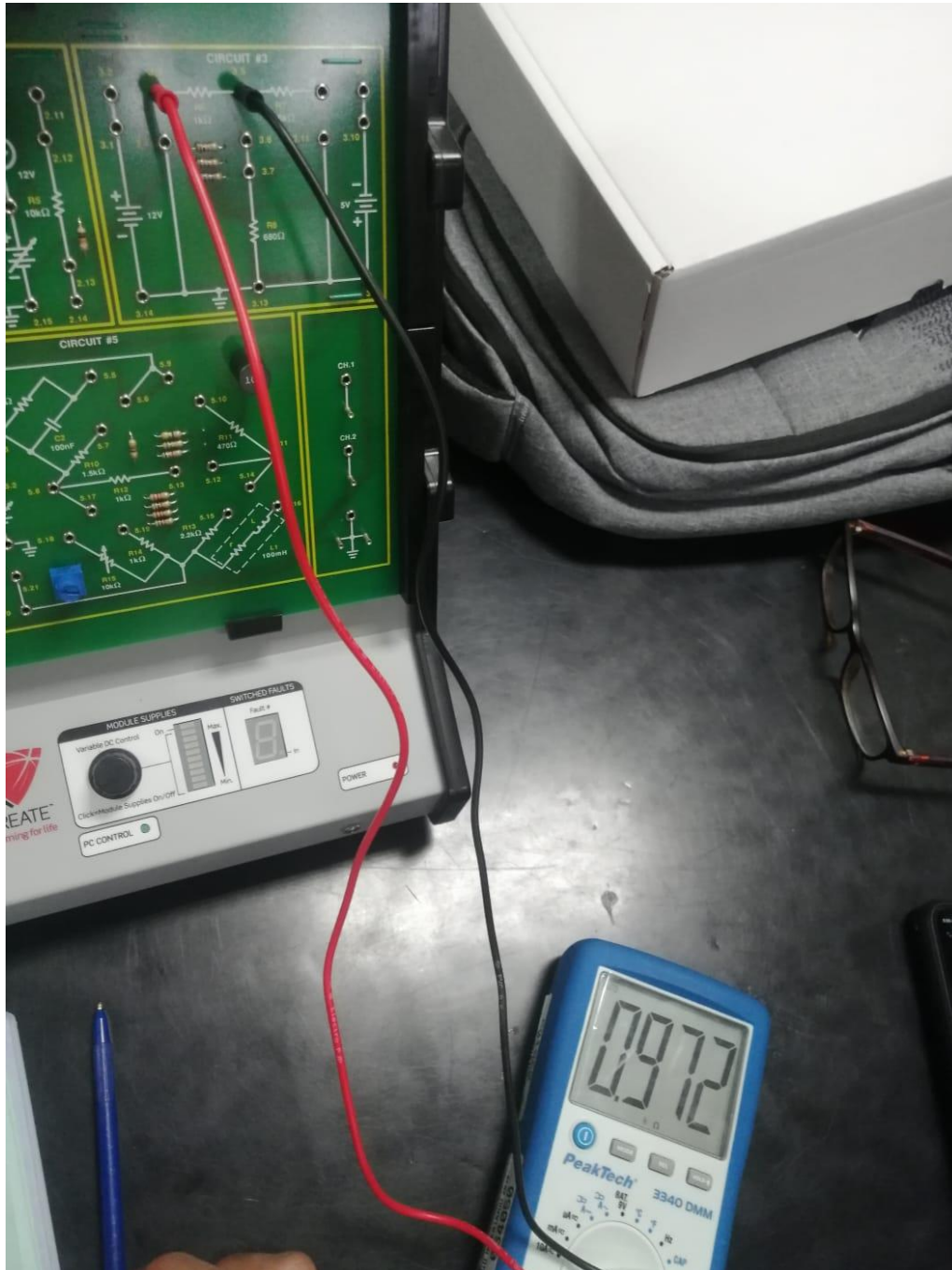


Figura 12

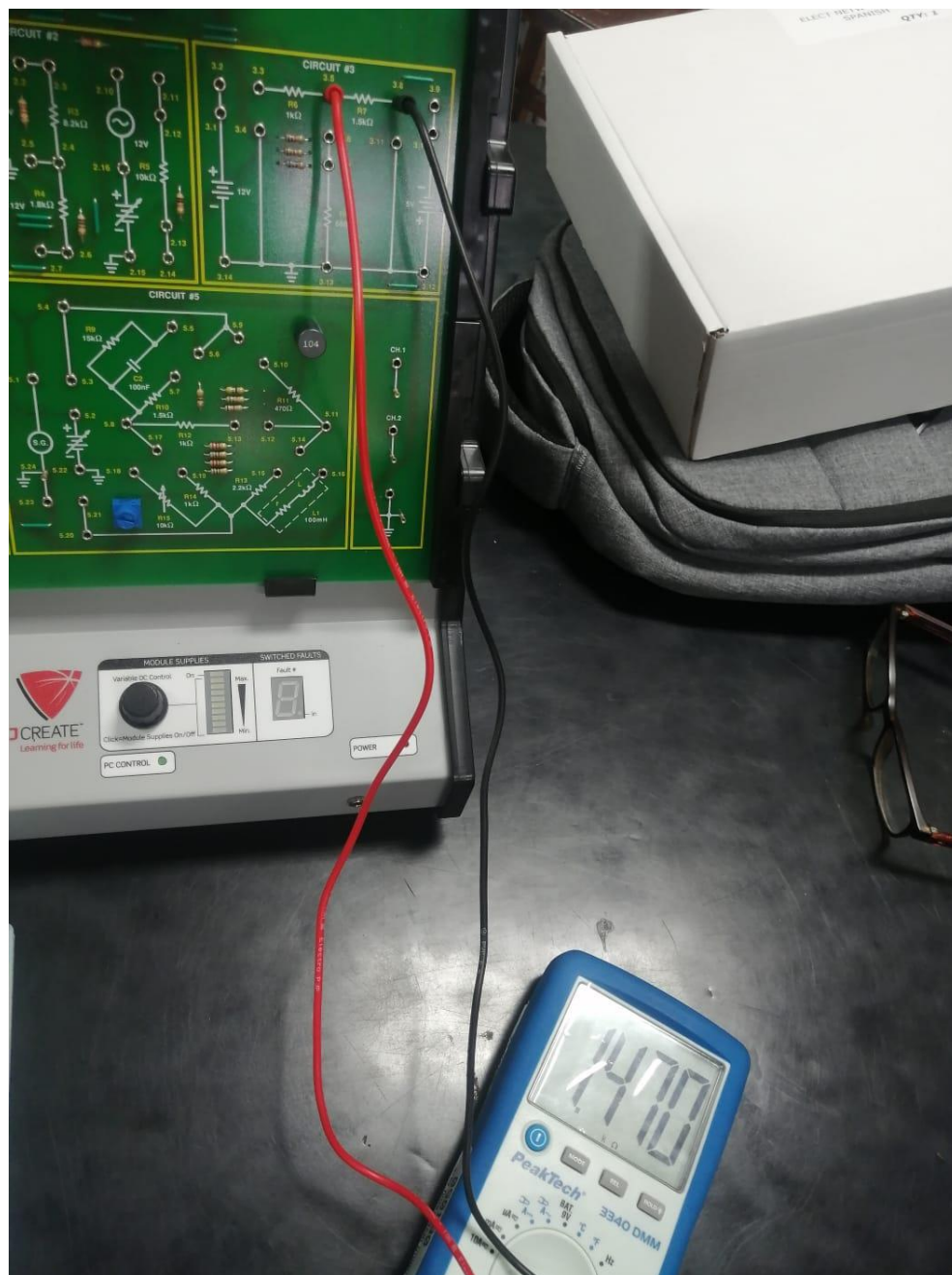


Figura 13

