

LABORATORIO DE FUNDAMENTOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

PRÁCTICA No. 03

VOLTAJE DE NODOS

INTEGRANTES <u>Oliver Sucre</u> <u>Daniel Toro</u> <u>William Gómez</u>	PROFESOR <u>Eduardo R. Mojía</u> GRUPO: _____ INSTRUCTOR: _____
---	---

OBJETIVOS

1. Verificar el método de voltaje de nodos mediante un experimento práctico.
2. Realizar algunas mediciones básicas por medio del DVM y un osciloscopio.

REQUISITOS

- Estudio de los manuales de operación de los equipos solicitados en esta guía (DVM, fuente de alimentación, generador y osciloscopio). En particular: principios de funcionamiento, modos de operación y precauciones para su uso.
- Conocer las normas de seguridad en el laboratorio.
- Método de voltaje de nodos.

EQUIPO Y COMPONENTES NECESARIOS

- 1 Fuente de Voltaje marca Hameg HM8040-2.
 - 1 Multímetro Digital Hameg HM8012.
 - 1 Protoboard.
 - 5 Resistencias 1 k Ω a 1/4 W
- Cable UTP (varios colores).

EQUIPOS UTILIZADOS

Registro de equipo.

Antes de iniciar la práctica, tome nota de esta información.

Nombre del Equipo	Marca	Modelo	No. de inventario
DVM	KEITHLEY	21051/2	DVM-127
Fuente de Voltaje	Gwinstek	GPS-2308	FTE 151
Osciloscopio			
Generador de funciones			

¡En caso de duda consulte a su instructor!

LABORATORIO DE FUNDAMENTOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

PRÁCTICA No. 03

VOLTAJE DE NODOS

INTEGRANTES

Oliver Sucre

Daniel Toro

William Gómez

PROFESOR

Eduardo R. Mojía

GRUPO: _____

INSTRUCTOR: _____

OBJETIVOS

1. Verificar el método de voltaje de nodos mediante un experimento práctico.
2. Realizar algunas mediciones básicas por medio del DVM y un osciloscopio.

REQUISITOS

- Estudio de los manuales de operación de los equipos solicitados en esta guía (DVM, fuente de alimentación, generador y osciloscopio). En particular: principios de funcionamiento, modos de operación y precauciones para su uso.
- Conocer las normas de seguridad en el laboratorio.
- Método de voltaje de nodos.

EQUIPO Y COMPONENTES NECESARIOS

1. Fuente de Voltaje marca Hameg HM8040-2.
 1. Multímetro Digital Hameg HM8012.
 1. Protoboard.
 - 5 Resistencias $1\text{ k}\Omega$ a $1/4\text{ W}$
- Cable UTP (varios colores).

EQUIPOS UTILIZADOS

Registro de equipo.

Antes de iniciar la práctica, tome nota de esta información.

Nombre del Equipo	Marca	Modelo	No. de inventario
DVM	KEITHLEY	21051/2	DVM-127
Fuente de Voltaje	Gwinstek	GPS-2303	FTE 151
Osciloscopio			
Generador de funciones			

¡En caso de duda consulte a su instructor!

PARTE I:

PROCEDIMIENTO

I. MONTAJE

1. Como ejercicio antes de la práctica, realice el cálculo de los voltajes de los nodos 1 y 2 de la Figura 1 por medio del método de voltaje de nodos.

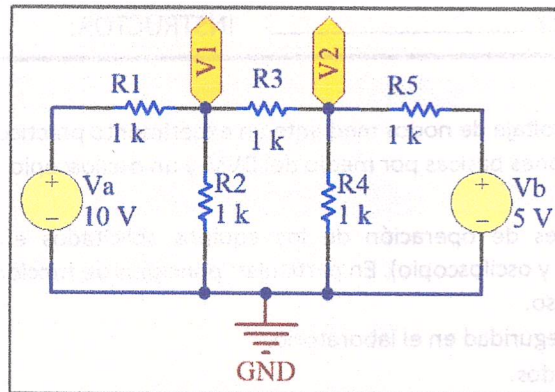


Figura 1. Primer circuito a montar práctica No. 3

$$V_1: \frac{10 - V_1}{R} = \frac{V_1 - V_2}{R} + \frac{V_1}{R}$$

$$V_2: \frac{V_1 - V_2}{R} = \frac{V_2}{R} + \frac{V_2 - 5}{R}$$

$$V_1 = 4,375V$$

$$V_2 = 3,125V$$

$$V_{1-Teorico} = 4,375V \quad V_{2-Teorico} = 3,125V$$

2. Realice el montaje del circuito mostrado en las Figuras 1 en un protoboard. Antes de encender fuentes solicite que el instructor de laboratorio verifique las conexiones del circuito.
3. Mida con DVM los voltaje de los Nodo 1 y 2.

$$V = IR \quad I = \frac{V}{R}$$

$$V_{1-Experimental} = 4,33 \text{ v} \quad V_{2-Experimental} = 3,15 \text{ v}$$

4. Mida el valor real de las resistencias y calcule de igual forma la corriente máxima que pasa por las resistencias y la potencia disipada. Complete estos valores en la Tabla 1.

RESISTENCIA	VOLTAJE	CORRIENTE	POTENCIA
R1 = 98 kΩ	V = 5,68	I = 5,79 mA	P = 0,033 W
R2 = 96 kΩ	V = 4,36	I = 4,54 mA	P = 0,019 W
R3 = 96 kΩ	V = 1,21	I = 1,26 mA	P = 1,84 × 10 ⁻³ W
R4 = 98 kΩ	V = 3,14	I = 3,20 mA	P = 1,1 × 10 ⁻² W
R5 = 98 kΩ	V = 1,89	I = 1,92 mA	P = 3,63 × 10 ⁻³ W

Tabla 1. Relación de mediciones de voltaje, corriente y potencia en el circuito Figura 1

$$\%E = \frac{V_m - V_r}{V_r}$$

$$\%E_{V1} = \frac{4,33 - 4,375}{4,375} \cdot 100$$

$$\%E_{V1} = -1\%$$

$$\%E_{V2} = \frac{3,15 - 3,125}{3,125}$$

$$\%E_{V2} = -0,16\%$$

II. Conclusiones:

¿Qué puede concluir de la diferencia obtenida teórica y experimentalmente en los voltajes del nodo 1 y 2?
Los valores medidos experimentalmente son coherentes con los valores teóricos,
además el porcentaje de error relativo entre el valor real y el medido
fue de -1% para el Voltaje 1 y -0,16% para el voltaje 2. Esto
quiere decir que la exactitud del resultado es bastante buena, a pesar de
tener resistencias con un % de error o tolerancia del 5%, los valores
de voltajes en los nodos son adecuados.

PARTE II:

1. Como ejercicio antes de la práctica, realice el cálculo de I1, I2, I3 e I4 en la Figura 1 por medio del método de corriente de mallas.

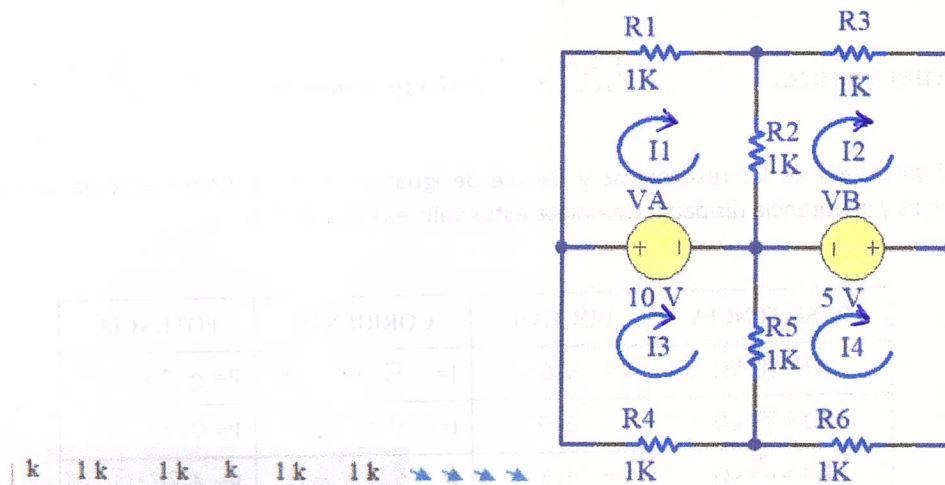


Figura 1. Primer circuito a montar práctica No. 4

M1:

$$-V_a + I_1 R_1 + R_2 (I_1 - I_2) = 0$$

$$\rightarrow I_1 (R_1 + R_2) - I_2 R_2 = 10$$

M2:

$$V_b + R_2 (I_2 - I_1) + R_3 I_2 = 0$$

$$-I_1 R_2 + I_2 (R_2 + R_3) = -5$$

M3:

$$10 + R_5 (I_3 - I_4) + R_4 I_3 = 0$$

$$I_3 (R_5 + R_4) - R_5 I_4 = -10$$

$$M4: -5 + R_6 I_4 + R_5 (I_4 - I_3) = 0$$

$$-R_5 I_3 + I_4 (R_6 + R_5) = 5$$

$$I_1 = 1/200 \text{ mA}$$

$$I_2 = 0 \text{ mA}$$

$$I_3 = -1/200 \text{ mA}$$

$$I_4 = 0 \text{ mA}$$

$$I1\text{-Teorico} = \underline{\hspace{1cm}} \quad I1\text{-Teorico} = \underline{5 \text{ mA}}$$

$$I2\text{-Teorico} = \underline{\hspace{1cm}} \quad I3\text{-Teorico} = \underline{\hspace{1cm}} \quad I4\text{-Teorico} = \underline{\hspace{1cm}} \quad I2\text{-Teorico} = \underline{0 \text{ mA}} \\ I3\text{-Teorico} = \underline{-5 \text{ mA}} \quad I4\text{-Teorico} = \underline{0 \text{ mA}}$$

- Realice el montaje del circuito mostrado en la Figura 1 en un protoboard. Antes de encender fuentes solicite que el instructor de laboratorio verifique las conexiones del circuito.
- Mida con DVM el voltaje sobre las resistencias 1,3,4,6 para calcular la corriente a través de estas.

$V_{R1-Experimental}$ $VR1-Experimental$

$$= \underline{4,98 \text{ V}}$$

$I_{R1-Experimental}$ $IR1-Experimental$

$$= \underline{5,05 \text{ mA}}$$

$V_{R3-Experimental}$ $VR3-Experimental$

$$= \underline{71,3 \text{ mV}}$$

$I_{R3-Experimental}$ $IR3-Experimental$

$$= \underline{0,12 \text{ mA}}$$

$V_{R4-Experimental}$ $VR4-Experimental$

$$= \underline{5,0 \text{ V}}$$

$I_{R4-Experimental}$ $IR4-Experimental$

$$= \underline{5,07 \text{ mA}}$$

$V_{R6-Experimental}$ $VR6-Experimental$

$$= \underline{4,5 \text{ mV}}$$

$I_{R6-Experimental}$ $IR6-Experimental$

$$= \underline{0,03 \text{ mA}}$$

- Mida de igual forma la resistencia, el voltaje que pasa por las resistencias y la potencia disipada. Complete estos valores en la Tabla 1.

RESISTENCIA	VOLTAJE	CORRIENTE	POTENCIA
$R1 = \underline{\quad} \text{ k}\Omega$	$V = \underline{4,98}$	$I = \underline{5,13} \times 10^{-3}$	$P = \underline{25,5} \times 10^{-3}$
$R2 = \underline{\quad} \text{ k}\Omega$	$V = \underline{4,98}$	$I = \underline{5,24} \times 10^{-3}$	$P = \underline{26,10} \times 10^{-3}$
$R3 = \underline{\quad} \text{ k}\Omega$	$V = \underline{71,3} \times 10^{-3}$	$I = \underline{73,5} \times 10^{-6}$	$P = \underline{5,24} \times 10^{-6}$
$R4 = \underline{\quad} \text{ k}\Omega$	$V = \underline{5,0 \text{ V}}$	$I = \underline{5,15} \times 10^{-3}$	$P = \underline{25,7} \times 10^{-3}$
$R5 = \underline{\quad} \text{ k}\Omega$	$V = \underline{5,02 \text{ V}}$	$I = \underline{5,17} \times 10^{-3}$	$P = \underline{25,97} \times 10^{-3}$
$R6 = \underline{\quad} \text{ k}\Omega$	$V = \underline{4,5 \text{ mV}}$	$I = \underline{4,68} \times 10^{-6}$	$P = \underline{21,09} \times 10^{-9}$

Tabla 1. Relación de mediciones de voltaje, corriente y potencia en el circuito Figura 1

II. Conclusiones:

¿Qué puede concluir de la diferencia obtenida teórica y experimentalmente en las corrientes de mallas I_1 , I_2 , I_3 e I_4 ?

Teóricamente se esperaba que las corrientes I_2 y I_4 fueran de 0 mA mientras que $I_1 = I_3 = 5 \text{ mA}$. En la práctica, debido a las tolerancias en las resistencias, los nodos no quedan exactamente en el valor teórico esperado y por ende, cuando la corriente teórica es 0, la experimental es del orden
