	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 14	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีโนดโวลเตจ	รหัสวิชา 2105-2002
	ชื่อการทดลอง ทฤษฎีโนดโวลเตจ	จำนวน 4 คาบ แผ่นที่ 1/10

วัตถุประสงค์


1. ต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับทดลองตามทฤษฎีโนดโวลเตจได้
2. วัดหาค่าความต้านทานในวงจรตามทฤษฎีโนดโวลเตจได้
3. วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรตามทฤษฎีโนดโวลเตจได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | | |
|--|---|---------|
| 1. แผงทดลอง | 1 | อัน |
| 2. ตัวต้านทาน 2.2K Ω , 1 k Ω , 560 Ω
อย่างละ | 1 | ตัว |
| 3. แหล่งจ่ายไฟ 0-30 VDC | 2 | เครื่อง |
| 4. มัลติมิเตอร์ | 1 | เครื่อง |
| 5. สายต่อวงจรและสายปากคีม อย่างละ | 4 | เส้น |

ข้อควรระวัง

1. การใช้มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้ย่านวัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด
2. การใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ต้องต่อสายให้ถูกขั้ว มิฉะนั้นมัลติมิเตอร์อาจเสียหายได้

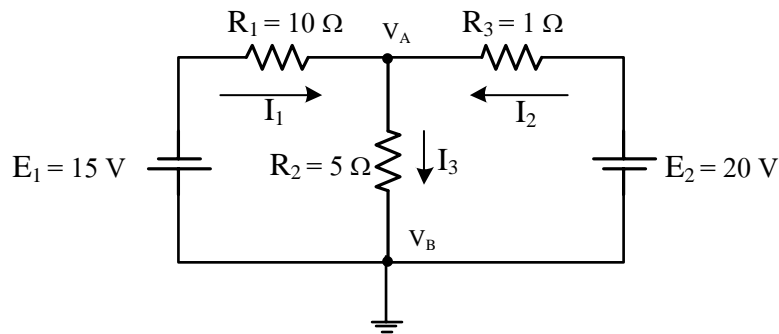
	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 14	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีโนดโวลเตจ	รหัสวิชา 2105-2002
	ชื่อการทดลอง ทฤษฎีโนดโวลเตจ	จำนวน 4 คาบ แผ่นที่ 2/10

เนื้อหาสาระ

วิธีแรงดัน โหนด คือ วิธีเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าระหว่างจุด (Node) ที่มีความต่างศักย์กัน โดยที่จุดต่อในวงจรที่มีสาขาอย่างน้อย 2 สาขาขึ้นไป เรียกว่า โหนดหลัก และเลือกโหนดหลัก โหนดใดโหนดหนึ่งเป็นโหนดอ้างอิง

แรงดัน โหนด คือ ความต่างศักย์ระหว่างโหนดใดๆ 2 จุด ซึ่งกำหนดให้แรงดัน โหนดที่จุด โหนดหลักมีค่าแรงดันไฟฟ้าสูงกว่าที่จุดโหนดอ้างอิง

ในการแก้ไขปัญหาทางไฟฟ้าในรูปที่ 14.1 โดยวิธีแรงดัน โหนด มีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 14.1 การเขียนสมการ โหนด หรือสมการแรงดัน โหนด


ขั้นที่ 1 กำหนดโหนดหลัก 2 จุดคือ V_A และโหนดอ้างอิง คือ V_B

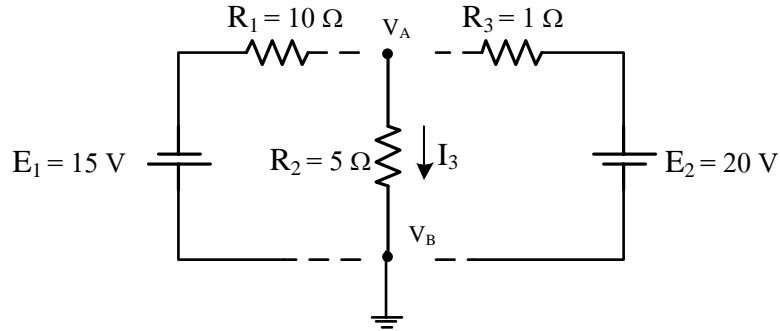
ขั้นที่ 2 กำหนดทิศทางกระแสไฟฟ้าที่โหนดหลัก V_A

ขั้นที่ 3 เขียนสมการกระแสไฟฟ้ากฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ (KCL) จะได้

$$I_3 = I_1 + I_2 \quad (14.2)$$

เมื่อแทน I ด้วย $\frac{V_R}{R}$ และเขียนสมการ โหนดตามสมการกระแสไฟฟ้า อธิบายได้ดังนี้

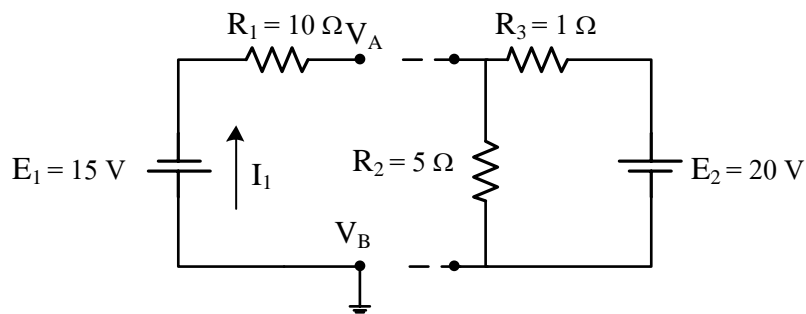
	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 14	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีโนดโวลเตจ	รหัสวิชา 2105-2002
	ชื่อการทดลอง ทฤษฎีโนดโวลเตจ	จำนวน 4 คาบ แผ่นที่ 3/10



รูปที่ 14.2 ทิศทางของ I_3 ตามรูปที่ 14.1


จากรูป 14.3 $V_A > V_B = 0$ V เพราะเป็น โหนดอ้างอิง

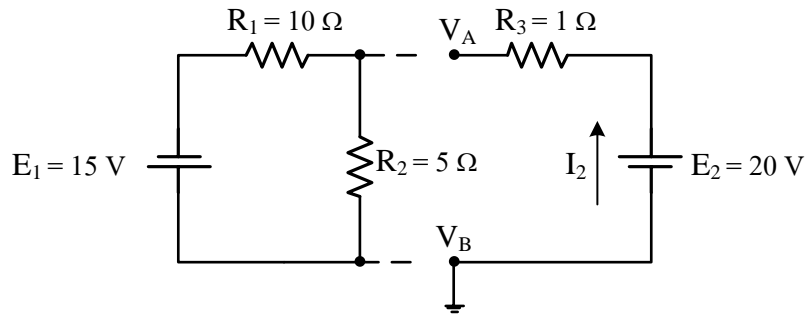
$$\text{จะได้ } I_3 = \frac{V_A - V_B}{R_2} = \frac{V_A}{R_2} \quad (14.3)$$



รูปที่ 14.3 ทิศทางของ I_1 ตามรูปที่ 14.2

$$\text{จากรูปที่ 14.4 จะได้ } I_1 = \frac{E_1 - V_A}{R_1} \quad (14.4)$$

	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 14	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีโนดโวลเตจ	รหัสวิชา 2105-2002	
	ชื่อการทดลอง ทฤษฎีโนดโวลเตจ	จำนวน 4 คาบ	แผ่นที่ 4/10



รูปที่ 14.4 ทิศทางของ I_2 ตามรูปที่ 14.3

จากรูปที่ 14.5 จะได้ $I_2 = \frac{E_2 - V_A}{R_3}$ (14.4)

นำสมการที่ (2) , (3) และ (4) แทนในสมการที่ (1) จะได้สมการ โหนดจำนวน 1 สมการ จากสมการที่ (1) จะได้

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0 \text{ แทนด้วยสมการ โหนดจะได้}$$

$$\frac{E_1 - V_A}{R_1} + \frac{E_2 - V_A}{R_3} - \frac{V_A}{R_2} = 0 \quad (14.5)$$


จากสมการที่ (5)เขียนสมการใหม่ จะได้

$$\frac{1}{R_1} (E_1 + V_A) + \frac{1}{R_3} (E_2 + V_A) - \frac{1}{R_2} (V_A) = 0$$

ถ้าแทน $\frac{1}{R_1} = G$ แล้วเขียนสมการใหม่จะได้ดังสมการที่ (6)

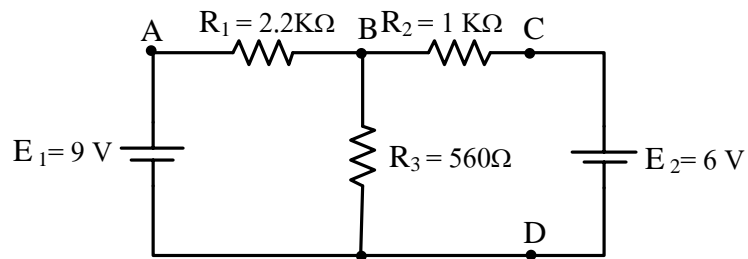
$$G_1 (E_1 + V_A) + G_3 (E_2 + V_A) - G_A V_A = 0 \quad (14.6)$$

ขั้นที่ 4 คือ แทนค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทานและแก้สมการหาค่าแรงดัน โหนดที่ไม่ทราบค่าต่อไป

	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 14	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีโนคโวลเตจ	รหัสวิชา 2105-2002
	ชื่อการทดลอง ทฤษฎีโนคโวลเตจ	จำนวน 4 คาบ แผ่นที่ 5/10

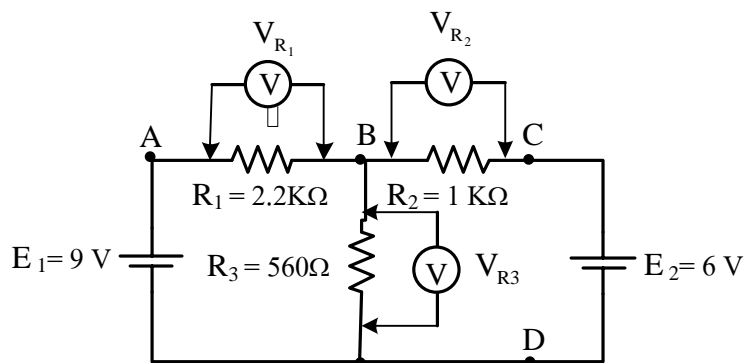
ลำดับการทดลอง

1. ต่อวงจรตามรูปที่ 14.1




รูปที่ 14.1 วงจรไฟฟ้าสำหรับทดลอง

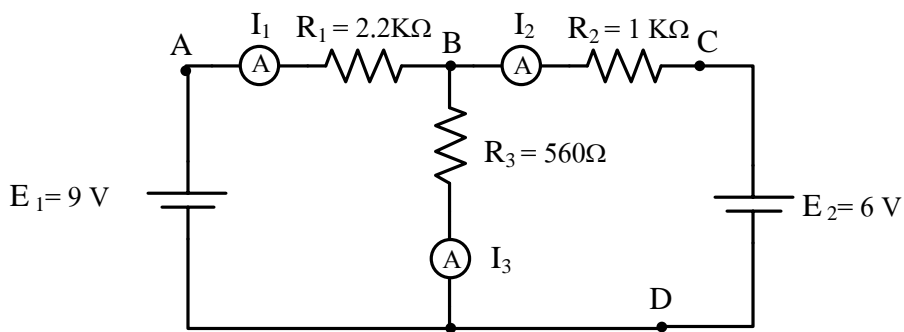
2. จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจรการทดลอง โดยปรับ $E_1 = 9\text{ V}$ และ $E_2 = 6\text{ V}$ และตรวจสอบค่าให้ถูกต้อง
3. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว ตามรูปที่ 14.2 และวัดแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย E และบันทึกค่าที่วัดได้ลงในตารางที่ 14.1



รูปที่ 14.2 วัดแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว

	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 14	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีโนดโวลเตจ	รหัสวิชา 2105-2002	
	ชื่อการทดลอง ทฤษฎีโนดโวลเตจ	จำนวน 4 คาบ	แผ่นที่ 6/10


4. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว ตามรูปที่ 14.3 และบันทึกค่าลงในตารางที่ 14.1



รูปที่ 14.2 วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว

ตารางที่ 14.1 ผลการวัดและคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า

	I_1	I_2	I_3	V_{R_1}	V_{R_2}	V_{R_3}
ค่าที่วัดได้						
ค่าที่คำนวณ						
หน่วย	mA	mA	mA	V	V	V
เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง (%)						

	แบบประเมินผลิงานการทดลองหน่วยที่ 14	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีโนคโวลเตจ	รหัสวิชา 2105-2002
	ชื่อการทดลอง ทฤษฎีโนคโวลเตจ	แผ่นที่ 1/1

ชื่อ-สกุล.....ระดับชั้น.....เลขที่.....

จุดประเมิน	ตัว คูณ	ผลคะแนน					ผล คูณ	คะแนน เต็ม	หมาย เหตุ
		5	4	3	2	1			
1. จัดเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์	1							5	
2. ต่อวงจรทดลอง	3							15	
3. วัดค่าต่าง ๆ	3							15	
4. บันทึกผลการทดลอง	3							15	
5. ตอบคำถามในใบงาน	4							20	
6. สรุปผลการทดลอง	3							15	
7. ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง	1							5	
8. จัดเก็บเครื่องมือ/อุปกรณ์	1							5	
9. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติการทดลอง	1							5	
รวม								100	
คิดเป็นร้อยละ = $\frac{\quad}{100} \times 100 =$									

สรุปผลการประเมิน.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

การให้คะแนน	ผลการประเมิน
5 หมายถึง ดีมาก	90 % ขึ้นไป หมายถึง ดีมาก
4 หมายถึง ดี	75 % - 89 % หมายถึง ดี
3 หมายถึง ปานกลาง	60 % - 74 % หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง พอใช้	50 % - 59 % หมายถึง พอใช้
1 หมายถึง ปรับปรุง	ต่ำกว่า 50 % หมายถึง ปรับปรุง

