	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 10	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
	ชื่อหน่วย กฎของเคอร์ชอฟฟ์	รหัสวิชา 2105-2002	
	ชื่อการทดลอง กฎของเคอร์ชอฟฟ์	จำนวน 2 คาบ	แผ่นที่ 1/6

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ต่ วงจรไฟฟ้าสำหรับทดลองตามกฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้
2. วัดค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้
3. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แผงทดลอง	1	อัน
2. ตัวต้านทาน 200 Ω, 330 Ω, 500 Ω, 560 Ω, 680 Ω อย่างละ	1	ตัว
3. แหล่งจ่ายไฟ 0-30 VDC	2	เครื่อง
4. มัลติมิเตอร์	1	เครื่อง
5. สายต่อวงจรและสายปากคีบ อย่างละ	4	เส้น

ข้อควรระวัง


1. การใช้มัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้ย่านวัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด
2. การใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ต้องต่อสายให้ถูกขั้ว ฉะนั้นมัลติมิเตอร์อาจเสียหายได้

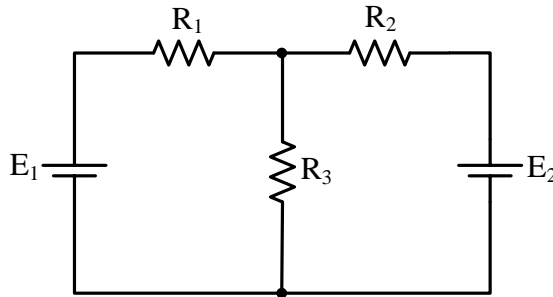
เนื้อหาสาระ

กฎของเคอร์ชอฟฟ์ โดยแบ่งเป็น 2 ข้อ คือ กฎกระแสและกฎแรงดัน

1. กฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ กล่าวว่า “ณ จุดใด ๆ ในวงจรไฟฟ้า ผลรวมทางพีชคณิตของกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าและไหลออกมีค่าเท่ากับศูนย์”
2. กฎแรงดันไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ กล่าวว่า “ในวงจรไฟฟ้าปิดใด ๆ ผลรวมทางพีชคณิตของแรงดันไฟฟ้ามี่ค่าเท่ากับศูนย์”

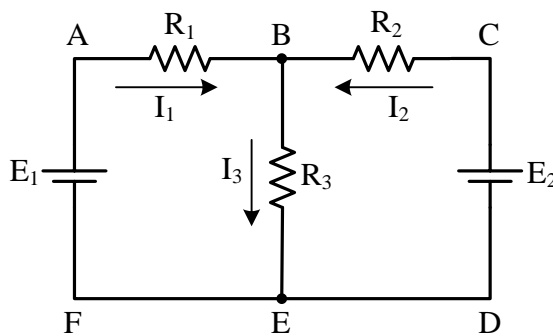
ในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าในรูปที่ 10.1 โดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ มีขั้นตอนดังนี้

	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 10	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
	ชื่อหน่วย กฎของเคอร์ชอฟฟ์	รหัสวิชา 2105-2002	
	ชื่อการทดลอง กฎของเคอร์ชอฟฟ์	จำนวน 2 คาบ	แผ่นที่ 2/6



รูปที่ 10.1 วงจรไฟฟ้า

ตั้งชื่อลูป (Loop) หรือวงรอบ จากนั้นกำหนดทิศทางกระแสไหลของกระแสไฟฟ้าในแต่ละสาขาของวงจร โดยกำหนดให้กระแสไหลเข้าจุดหรือไหลออกจากจุดก็ได้ ดังรูปที่ 10.2



รูปที่ 10.2 แสดงการกำหนดทิศทางกระแสไหลของกระแสไฟฟ้า


เขียนสมการกระแสตามกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ จะได้

$$I_1 + I_2 = I_3$$

เขียนสมการแรงดันตามกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ ดังนี้

พิจารณาลูป ABEFA (ทางเดียวกับทิศทางกระแส) จะได้

$$V_{R_1} + V_{R_3} = E_1$$

	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 10	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
	ชื่อหน่วย กฎของเคอร์ชอฟฟ์	รหัสวิชา 2105-2002
	ชื่อการทดลอง กฎของเคอร์ชอฟฟ์	จำนวน 2 คาบ

จากกฎของโอห์ม $V = IR$ โดยกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_1 คือ I_1 และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_3 คือ I_3 จะได้

$$\begin{aligned}I_1 R_1 + I_3 R_3 &= E_1 \\I_1 R_1 + (I_1 + I_2) R_3 &= E_1 \\I_1 R_1 + I_1 R_3 + I_2 R_3 &= E_1 \\I_1 (R_1 + R_3) + I_2 R_3 &= E_1\end{aligned}\tag{1}$$

พิจารณาลูป CBEDC (ทางเดียวกับทิศทางกระแส) จะได้

$$V_{R_2} + V_{R_3} = E_2$$


จากกฎของโอห์ม $V = IR$ โดยกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_2 คือ I_2 และกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_3 คือ I_3 จะได้

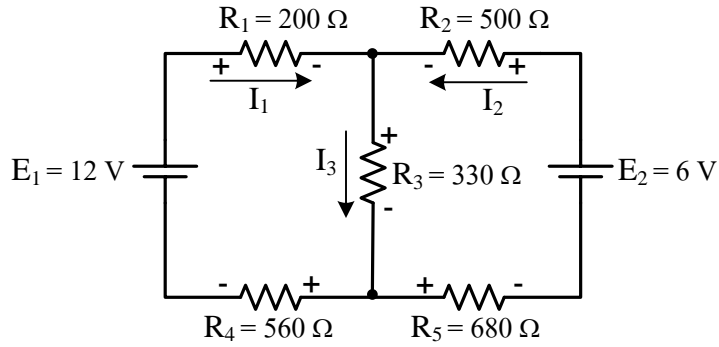
$$\begin{aligned}I_2 R_2 + I_3 R_3 &= E_2 \\I_2 R_2 + (I_1 + I_2) R_3 &= E_2 \\I_2 R_2 + I_1 R_3 + I_2 R_3 &= E_2 \\I_1 R_3 + I_2 (R_2 + R_3) &= E_2\end{aligned}\tag{2}$$

จากนั้นนำสมการที่ (1) และ (2) ไปแก้สมการด้วยดีเทอร์มิแนนต์ เพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้า I_1 และ I_2 หากค่ากระแสไฟฟ้าที่คำนวณได้มีค่าเป็นลบ แสดงว่าทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าที่แท้จริงตรงข้ามกับทิศทางของกระแสไฟฟ้าที่กำหนดไว้

ลำดับการทดลอง

1. ต่อดังวงจรตามรูปที่ 10.3

	ใบงานการทดลองหน่วยที่ 10	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	
	ชื่อหน่วย กฎของเคอร์ชอฟฟ์	รหัสวิชา 2105-2002	
	ชื่อการทดลอง กฎของเคอร์ชอฟฟ์	จำนวน 2 คาบ	แผ่นที่ 4/6



รูปที่ 10.3 วงจรไฟฟ้าสำหรับการทดลอง

2. ใช้มัลติมิเตอร์ย่านวัดกระแสไฟฟ้า (DC.A) วัดค่ากระแสไฟฟ้า I_1 , I_2 และ I_3 และใช้มัลติมิเตอร์ย่านวัดแรงดันไฟฟ้า (DC.V) วัดหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานทุกตัวในวงจร แล้วบันทึกค่าที่ได้ลงในตารางที่ 10.1

ตารางที่ 10.1 ผลการวัดและคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า

	I_1	I_2	I_3	V_{R_1}	V_{R_2}	V_{R_3}	V_{R_4}	V_{R_5}
ค่าที่วัดได้								
ค่าที่คำนวณ								
หน่วย	mA	mA	mA	V	V	V	V	V
เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง (%)								

3. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า I_1 , I_2 และ I_3 และแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมความต้านทานทุกตัวในวงจรโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ บันทึกลงในตารางที่ 9.1 พร้อมแสดงวิธีคำนวณ

.....

.....

.....

.....

	แบบประเมินผลิงานการทดลองหน่วยที่ 10	วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง
	ชื่อหน่วย กฎของเคอร์ชอฟฟ์	รหัสวิชา 2105-2002
	ชื่อการทดลอง กฎของเคอร์ชอฟฟ์	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	2							10	
3. วัดค่าต่าง ๆ	2							10	
4. บันทึกผลการทดลอง	2							10	
5. ตอบคำถามในใบงาน	2							10	
6. สรุปผลการทดลอง	2							10	
7. ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง	1							5	
8. จัดเก็บเครื่องมือ/อุปกรณ์	1							5	
9. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติการทดลอง	1							5	
รวม								70	
คิดเป็นร้อยละ = $\frac{\quad}{70} \times 100 =$									

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

