


| | | |
|---|---------------------------------|------------------------|
|  | ใบงานการทดลองหน่วยที่ 9 | วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง |
| | ชื่อหน่วย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | รหัสวิชา 2104-2202 |
| | ชื่อการทดลอง วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | จำนวน 4 คาบ |

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ต่ วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้าได้
2. วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในวงจรแบ่งกระแสไฟฟ้าได้
3. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้าในวงจรแบ่งกระแสไฟฟ้าได้

เครื่องมือและอุปกรณ์


| | | |
|---|---|---------|
| 1. แผงทดลอง | 1 | อัน |
| 2. ตัวต้านทาน 100 Ω , 200 Ω , 330 Ω , 500 Ω , 680 Ω อย่างละ | 1 | ตัว |
| 3. แหล่งจ่ายไฟ 0-30 VDC | 1 | เครื่อง |
| 4. มัลติมิเตอร์ | 1 | เครื่อง |
| 5. สายต่อวงจรและสายปากคีบ อย่างละ | 4 | เส้น |

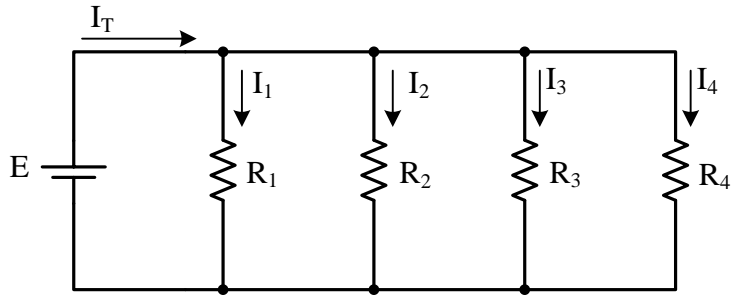
ข้อควรระวัง

1. การใช้มัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้ย่านวัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด
2. การใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ต้องต่อสายให้ถูกขั้ว มิฉะนั้นมัลติมิเตอร์อาจเสียหายได้

เนื้อหาสาระ

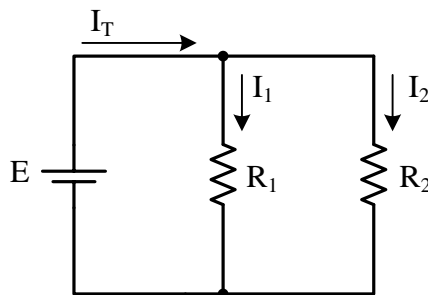
วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า หมายถึง วงจรไฟฟ้าแบบขนาน ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ไหลในแต่ละสาขาเมื่อรวมกันแล้วจะมีค่าเท่ากับกระแสไฟฟ้ารวม กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับค่าความต้านทาน หากความต้านทานมาก กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านได้น้อย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า ดังรูปที่ 9.1

| | | | |
|---|--|-------------------------------|--------------------|
|  | ใบงานการทดลองหน่วยที่ 9 | วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | |
| | ชื่อหน่วย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | รหัสวิชา 2105-2002 | |
| | ชื่อการทดลอง วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | จำนวน 4 คาบ | แผ่นที่ 2/9 |



รูปที่ 9.1 แสดงวงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า

จากหลักการของวงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า จะช่วยให้การคำนวณหากระแสไฟฟ้าในสาขาต่าง ๆ ทำได้สะดวกขึ้น



รูปที่ 9.2 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า 2 สาขา


จากวงจรในรูปที่ 9.2 หากกระแสไฟฟ้า I_1 และ I_2 ได้ดังนี้

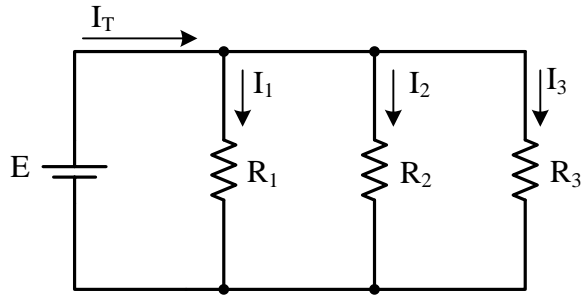
$$I_1 = \frac{I_T R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_2 = \frac{I_T R_1}{R_1 + R_2}$$

หรือ

$$I_2 = I_T - I_1$$

| | | |
|---|---------------------------------|------------------------|
|  | ใบงานการทดลองหน่วยที่ 9 | วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง |
| | ชื่อหน่วย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | รหัสวิชา 2105-2002 |
| | ชื่อการทดลอง วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | จำนวน 4 คาบ |



รูปที่ 9.3 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า 3 สาขา

จากวงจรในรูปที่ 9.3 หากกระแสไฟฟ้า I_1 , I_2 และ I_3 ได้ดังนี้

$$I_1 = \frac{I_T R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$$

$$I_2 = \frac{I_T R_1 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$$

$$I_3 = \frac{I_T R_1 R_2}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$$

หรือ $I_3 = I_T - I_1 - I_2$


หรือ $I_3 = I_T - (I_1 + I_2)$

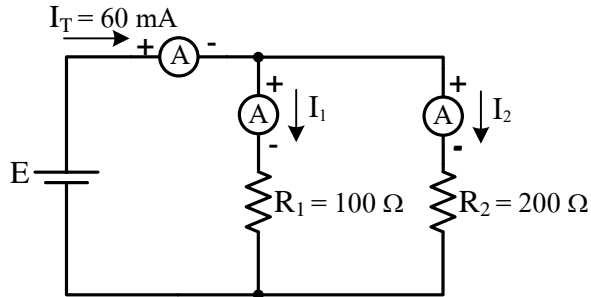
หากมีความต้านทานต่อขนานกันหลายสาขามากกว่านี้ ก็ยังคงใช้วิธีการนี้ได้ แต่สมการจะมีตัวแปรหลายตัวมาก อาจจะใช้บรรวมความต้านทานให้เป็น 2 สาขา แล้วคำนวณไปที่ละ 2 สาขา

การทดลองที่ 1 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า 2 สาขา

ลำดับการทดลอง

1.1 ต่อวงจรตามรูปที่ 9.4 ป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจร ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้ารวม (I_T) โดยปรับค่าแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายไฟ จนกระทั่งค่ากระแสไฟฟ้ารวมของวงจรมีค่าเท่ากับ 60 mA

| | | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------|-------------|
|  | ใบงานการทดลองหน่วยที่ 9 | วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | |
| | ชื่อหน่วย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | รหัสวิชา 2105-2002 | |
| | ชื่อการทดลอง วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | จำนวน 4 คาบ | แผ่นที่ 4/9 |



รูปที่ 9.4 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า 2 สาขาสำหรับการทดลองที่ 1

1.2 ใช้มัลติมิเตอร์ย่านวัดกระแสไฟฟ้า (DC.A) วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว บันทึกลงในตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 ผลการวัดและการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า

| | I_T | I_1 | I_2 | E |
|----------------------------|-------|-------|-------|---|
| ค่าที่วัดได้ | 60 | | | |
| ค่าที่คำนวณ | 60 | | | |
| หน่วย | mA | mA | mA | V |
| เปอร์เซ็นต์ความแตกต่าง (%) | | | | |

1.3 คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าโดยใช้สูตรแบ่งกระแสไฟฟ้า และคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย (E) บันทึกลงในตารางที่ 9.1 พร้อมแสดงวิธีคำนวณ

.....


.....

.....

.....

.....

.....

| | | | |
|---|---------------------------------|------------------------|-------------|
|  | ใบงานการทดลองหน่วยที่ 9 | วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | |
| | ชื่อหน่วย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | รหัสวิชา 2105-2002 | |
| | ชื่อการทดลอง วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | จำนวน 4 คาบ | แผ่นที่ 5/9 |

1.4 หากเปลี่ยนค่า R_1 ให้เพิ่มขึ้นเป็น $1\text{ k}\Omega$ กระแสไฟฟ้า I_1 และ I_2 จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร พร้อมแสดงวิธีคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

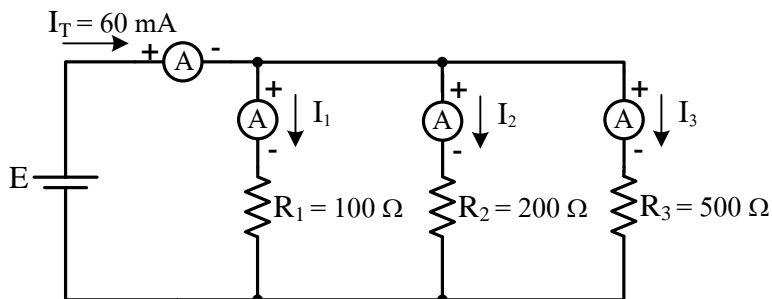
.....

1.5 คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างค่าที่วัดได้กับค่าที่คำนวณ บันทึกผลตารางที่ 9.1


การทดลองที่ 2 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้าแบบ 3 สาขา

ลำดับการทดลอง

2.1 ต่อวงจรตามรูปที่ 9.5 ป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจร ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้ารวม (I_T) โดยปรับค่าแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายไฟ จนกระทั่งค่ากระแสไฟฟ้ารวมของวงจรมีค่าเท่ากับ 60 mA



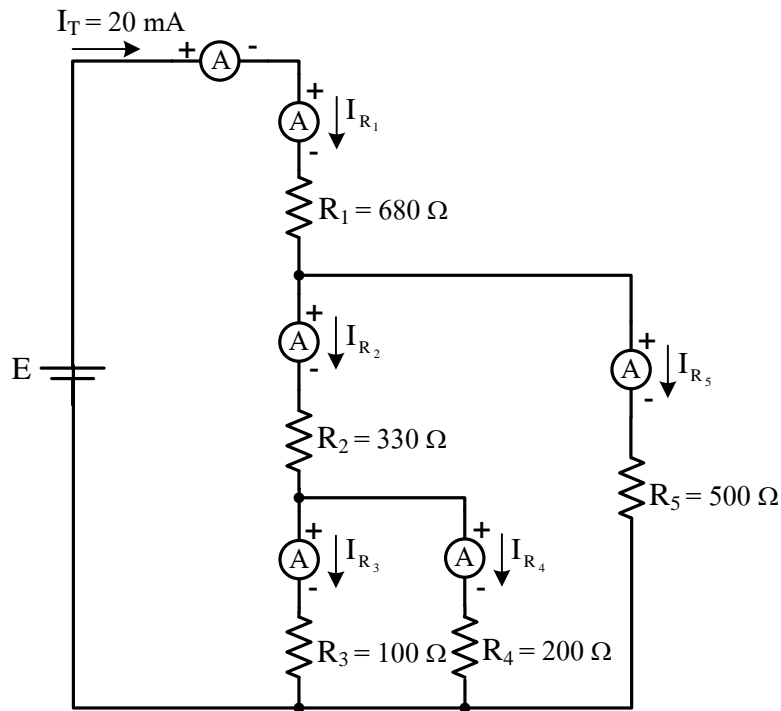
รูปที่ 9.5 วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้าแบบ 3 สาขาสำหรับการทดลองที่ 2

| | | | |
|---|---------------------------------|------------------------|-------------|
|  | ใบงานการทดลองหน่วยที่ 9 | วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง | |
| | ชื่อหน่วย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | รหัสวิชา 2105-2002 | |
| | ชื่อการทดลอง วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | จำนวน 4 คาบ | แผ่นที่ 7/9 |

การทดลองที่ 3 การแบ่งกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

ลำดับการทดลอง

3.1 ต่อวงจรตามรูปที่ 9.6 ป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจร ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้ารวม (I_T) โดยปรับค่าแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายไฟ จนกระทั่งค่ากระแสไฟฟ้ารวมของวงจรมีค่าเท่ากับ 20 mA



รูปที่ 9.6 วงจรไฟฟ้าสำหรับการทดลองที่ 3

3.2 ใช้มัลติมิเตอร์ย่านวัดกระแสไฟฟ้า (DC.A) วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว บันทึกลงในตารางที่ 9.3

| | | |
|---|---------------------------------|------------------------|
|  | ใบงานการทดลองหน่วยที่ 9 | วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง |
| | ชื่อหน่วย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | รหัสวิชา 2105-2002 |
| | ชื่อการทดลอง วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | จำนวน 4 คาบ |

3.4 คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างค่าที่วัดได้กับค่าที่คำนวณ บันทึกลงตารางที่ 9.3

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....

| | | |
|---|------------------------------------|------------------------|
|  | แบบประเมินผลิงานการทดลองหน่วยที่ 9 | วิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง |
| | ชื่อหน่วย วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | รหัสวิชา 2105-2002 |
| | ชื่อการทดลอง วงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า | 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 |

