

ปฏิบัติการ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง

จุดประสงค์การทดลอง:

1. เพื่อศึกษากฎของโอห์ม
2. เพื่อทดสอบสูตรที่ใช้ในการหาค่าความต้านทานไฟฟ้ารวม ของตัวต้านทานที่ต่อวงจรแบบอนุกรม และแบบขนาน

อุปกรณ์การทดลอง:

รูปที่ 1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง



วิธีการทดลอง:

ตอนที่ 1: ทดสอบกฎของโอห์ม

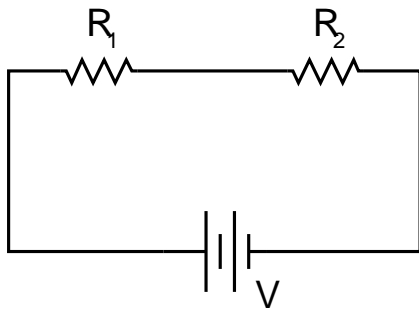
วัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามกฎของโอห์ม จะมีค่าความต่างศักย์ (V) ขึ้นกับค่ากระแสไฟฟ้า (I) ที่ไหลผ่าน ตามสมการ

$$V = IR$$

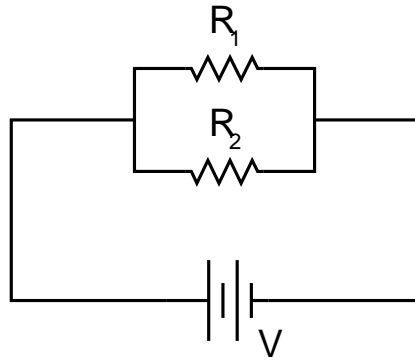
โดยที่ R เป็นค่าคงตัว ซึ่งก็คือค่าความต้านทานไฟฟ้าของวัสดุ ปริมาณที่นักศึกษาสามารถวัดได้โดยตรงคือ กระแสไฟฟ้า (I) และค่าความต่างศักย์ตกคร่อมตัวต้านทาน (V)

ตอนที่ 2: ทดสอบสูตรการรวมความต้านทาน

รูปที่ 2 แสดงการต่อความต้านทานแบบต่างๆ



รูปที่ 2.1



รูปที่ 2.2

ถ้าเรานำตัวต้านทาน 2 ตัว คือ R_1 กับ R_2 มาต่อกันแบบอนุกรมดังรูปที่ 2.1 ความต้านทานรวมแบบอนุกรม (R_S) จะมีค่าเป็น

$$R_S = R_1 + R_2$$

และเมื่อเรานำตัวต้านทาน 2 ตัว คือ R_1 กับ R_2 มาต่อกันแบบขนานดังรูปที่ 2.2 ความต้านทานรวมแบบขนาน (R_P) จะมีค่าเป็น

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

ให้นักศึกษาออกแบบวิธีการทดลองเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของทั้งสองกรณี (ถาม TA หรืออาจารย์ผู้สอนได้)

วิเคราะห์ผลการทดลอง:

ตอนที่ 1: ทดสอบกฎของโอห์ม

จากกฎของโอห์ม

$$V = IR$$

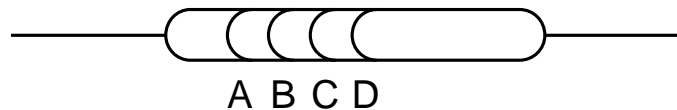
ให้นักศึกษาพล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความต่างศักย์ (V) และค่ากระแสไฟฟ้า (I) จากนั้นให้นักศึกษาหาความชันและจุดตัดแกนตั้ง และอภิปรายว่าตรงกับปริมาณใดของการทดลอง

ตอนที่ 2: ทดสอบสูตรการรวมความต้านทาน

จากผลการทดลองที่บันทึกไว้ในตอนที่ 2 ให้นักศึกษาแสดงการคำนวณ เพื่อหาค่าความต้านทานที่ยังไม่รู้ค่าในวงจรไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม และแบบขนาน พร้อมทั้งตรวจสอบค่าที่ได้เปรียบเทียบกับค่าความต้านทานไฟฟ้า โดยใช้แถบสี หรือมัลติมิเตอร์แบบแอนะล็อก

การอ่านค่าความต้านทานจากแถบสี ให้ดูรายละเอียดจากตารางด้านล่าง

รหัสสีของตัวต้านทาน (resistor color code)



ค่าความต้านทานไฟฟ้า R คือ

$$R = AB \times 10^C, D$$

โดยที่สี

ดำ	0
น้ำตาล	1
แดง	2
ส้ม	3
เหลือง	4
เขียว	5
ฟ้า	6
ม่วง	7
เทา	8
ขาว	9
ทอง (เฉพาะ C)	-1
เงิน (เฉพาะ C)	-2

และ	สีเงินแสดงความทนทาน (D)	10%
	สีทองแสดงความทนทาน (D)	5%