

กลุ่มที่..... สมาชิกภายในกลุ่ม 1.....

2.....

3.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

การทดลองที่ 1 – Part 1

กฎของโอห์ม และการใช้มัลติมิเตอร์

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาทำความเข้าใจในหลักการตามกฎของโอห์ม และเพื่อฝึกทักษะในการใช้เครื่องมือวัด คือ มัลติมิเตอร์ ได้อย่างถูกต้องในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า เช่น ค่าความต้านทาน ค่าแรงดันไฟฟ้า และค่ากระแสไฟฟ้า และสามารถอ่านค่าของตัวต้านทานได้

ทฤษฎี

กฎของโอห์มเป็นกฎที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า(I) ความต่างศักย์ไฟฟ้า(V) และความต้านทาน(R) ในวงจรไฟฟ้า กฎนี้ถูกค้นพบโดยนักฟิสิกส์ชาวเยอรมันชื่อ Georg Ohm โดยมีใจความสรุปได้ว่า “ถ้าปล่อยกระแสไฟฟ้าผ่านตัวต้านทานที่อุณหภูมิคงที่ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานดังกล่าวจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับค่ากระแสไฟฟ้าที่ปล่อยผ่านเข้าไป ซึ่งอัตราส่วนระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าจะมีค่าเท่ากับค่าความต้านทานของตัวต้านทาน”

ในสูตรสมการทางคณิตศาสตร์ เขียนได้ดังนี้

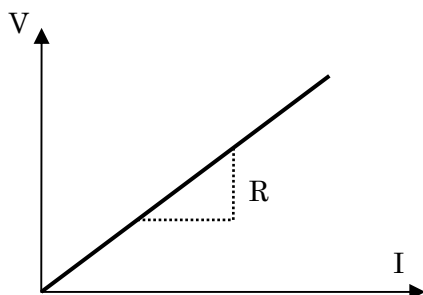
$$V = IR \quad \dots(1)$$

โดยที่ V คือ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทาน (โวลต์)

I คือ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทาน (แอมแปร์)

R คือ ค่าความต้านทานของตัวต้านทาน (โอห์ม)

ซึ่งจะได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้างดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามกฎของโอห์ม

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง
2. มัลติมิเตอร์
3. ตัวต้านทาน
4. บอร์ดต่ออุปกรณ์

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หัวข้อที่ 1 การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้า

1. ปรับค่าแรงดันที่แหล่งจ่ายตามที่กำหนดในตาราง แล้ววัดค่าแรงดันโดยใช้มัลติมิเตอร์
2. บันทึกค่าที่อ่านได้จากมัลติมิเตอร์ แล้วพิจารณาว่าค่าที่วัดได้นั้นคลาดเคลื่อนจากค่าที่แสดงหรือไม่
3. สรุปผลการทดลอง

ค่าแรงดันที่แสดงที่ แหล่งจ่าย (V)	ค่าแรงดันที่วัดโดย มัลติมิเตอร์ (V)
1	
2	
5	
10	
15	

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

.....

หัวข้อที่ 2 การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทาน

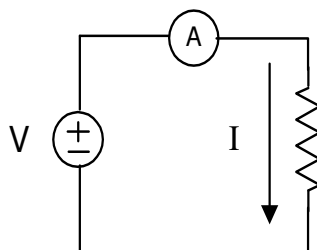
1. นำตัวต้านทานที่จะวัดมาต่อเข้ากับสายวัดของมัลติมิเตอร์
2. บันทึกค่าที่อ่านได้จากมัลติมิเตอร์ แล้วพิจารณาว่าค่าที่วัดได้นั้นคลาดเคลื่อนจากค่าที่อ่านจากแถบสีหรือไม่
3. สรุปผลการทดลอง

ตัว ต้านทาน	สีแถบที่ 1	สีแถบที่ 2	สีแถบที่ 3	สีแถบที่ 4	ค่าที่วัดโดย มัลติมิเตอร์ (Ω)
R_1					
R_2					
R_3					
R_4					
R_5					

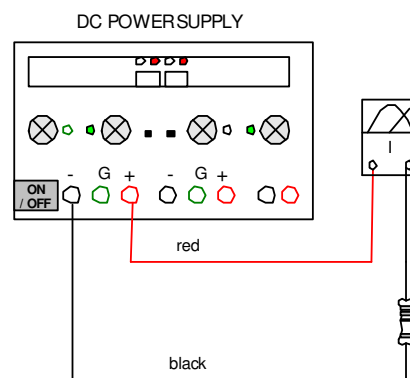
วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

.....

หัวข้อที่ 3 กฎของโอห์ม



รูปทางทฤษฎี



รูปทางปฏิบัติ

1. ต้องจรงตามรูปที่ 2 โดยเลือกตัวต้านทานที่มีค่ามากกว่า $1\text{ k}\Omega$ มา 1 ตัว อ่านค่าตามแถบสีและวัดค่าความต้านทานโดยใช้มัลติมิเตอร์แล้วบันทึกผลในตาราง
2. ทำการปรับแรงดันที่แหล่งจ่ายตามที่กำหนดในตาราง วัดค่ากระแสไฟที่ไหลผ่านตัวต้านทานในแต่ละค่าของแรงดันโดยใช้มัลติมิเตอร์ และบันทึกผลลงในตาราง
3. นำผลการทดลองที่ได้ไปพล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง V กับ I

ค่าความต้านทาน	ค่าตามแถบสี (Ω)	
	ค่าโดยมัลติมิเตอร์ (Ω)	

ค่าแรงดันที่แสดงที่ แหล่งจ่าย (V)	ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัด โดยมัลติมิเตอร์(A)
0	
2	
4	
6	
8	
10	
12	

4. วาดกราฟแสดงความสัมพันธ์ V-I

สรุปผลการทดลอง

.....

คำถามท้ายการทดลอง

นักศึกษาคิดว่ากฎของโอห์มสามารถใช้ได้กับทุกกรณีและทุกเงื่อนไขหรือไม่ ถ้าไม่จงระบุเงื่อนไขที่จำเป็น

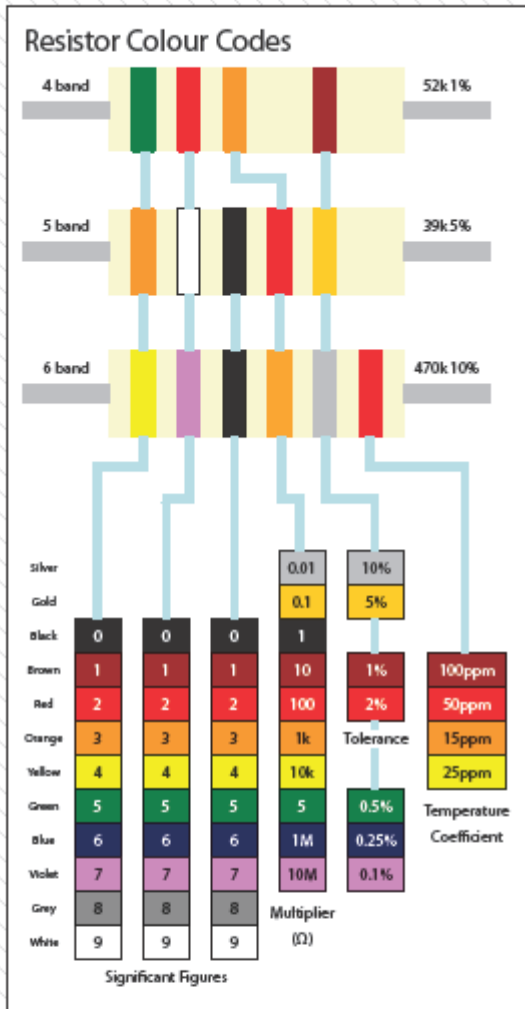
.....

.....

.....

..

Resistor Colour and Tolerance Codes



Tolerance and TCR Codes

Tolerance Codes	TCR Codes
B = 0.1%	±15ppm/°C = A
C = 0.25%	±25ppm/°C = E
D = 0.5%	±50ppm/°C = F
F = 1%	±100ppm/°C = S
G = 2%	±200ppm/°C = L
J = 5%	
K = 10%	
M = 20%	

ARCOL UK Limited,
Threemilestone Ind. Estate,
Truro, Cornwall, TR4 9LG, UK.
T +44 (0) 1872 277431
F +44 (0) 1872 222002
E sales@arcolresistors.com

www.arcolresistors.com

Resistor Preferred Range

E6	E12	E24	E96
10	10	10	10.0
			10.2
			10.5
			10.7
		11	11.0
			11.3
			11.5
			11.8
	12	12	12.1
			12.4
			12.7
		13	13.0
			13.3
			13.7
			14.0
			14.3
			14.7
15	15	15	15.0
			15.4
			15.8
		16	16.2
			16.5
			16.9
			17.4
			17.8
	18	18	18.2
			18.7
			19.1
			19.6
		20	20.0
			20.5
			21.0
			21.5
22	22	22	22.1
			22.6
			23.2
			23.7
		24	24.3
			24.9
			25.5
			26.1
	27	27	26.7
			27.4
			28.0
			28.7
			29.4
		30	30.1
			30.9

E6	E12	E24	E96
			31.6
			32.4
33	33	33	33.2
			34.0
			34.8
			35.7
		36	36.5
			37.4
			38.3
	39	39	39.2
			40.2
			41.2
			42.2
		43	43.2
			44.2
			45.3
			46.4
47	47	47	47.5
			48.7
			49.9
		51	51.1
			52.3
			53.6
			54.9
		56	56.2
			57.6
			59.0
			60.4
		62	61.9
			63.4
			64.9
			66.5
	68	68	68.1
			69.8
			71.5
			73.2
		75	75.0
			76.8
			78.7
			80.6
		82	82.5
			84.5
			86.6
			88.7
		91	90.9
			93.1
			95.3
			97.6

Above values are in accordance with BS2488