
	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	<b>รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>สัปดาห์ที่ 4</b>
	<b>หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน</b>	<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>
	<b>เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>จำนวน 3 ชั่วโมง</b>
<p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</b></p> <p><b>1. จุดประสงค์ทั่วไป</b></p> <p>เพื่อให้มีทักษะและเจตคติที่ดีต่อการต่อวงจร วัด ทดสอบค่าตามกฎของกำลังไฟฟ้าและมีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น</p> <p><b>2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <p>เมื่อผู้เรียนปฏิบัติ เรื่อง กำลังงานและพลังงานจบแล้ว ผู้เรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ต่อวงจรไฟฟ้าการทดลองกำลังไฟฟ้ากระแสได้ถูกต้อง</li> <li>2.2 วัดหาค่ากระแสไฟฟ้าตามการทดลองกำลังไฟฟ้ากระแสได้ถูกต้อง</li> <li>2.3 คำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า ตามการทดลองกำลังไฟฟ้ากระแสได้ถูกต้อง</li> <li>2.4 เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า และระหว่างกำลังไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2.5 ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างมีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานที่ดีได้</li> </ol> <p><b>3. เจตคติ คุณธรรม ค่านิยมอันพึงประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 ความรับผิดชอบ</li> <li>3.2 ความมีวินัย</li> <li>3.3 การตรงต่อเวลา</li> <li>3.4 ความมีมนุษยสัมพันธ์</li> <li>3.5 ความรู้ทักษะและวิชาชีพ</li> <li>3.6 ความสนใจใฝ่หาความรู้</li> <li>3.7 ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ</li> <li>3.8 ทำตามลำดับขั้น</li> <li>3.9 ประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด</li> <li>3.10 การมีส่วนร่วม</li> </ol>		

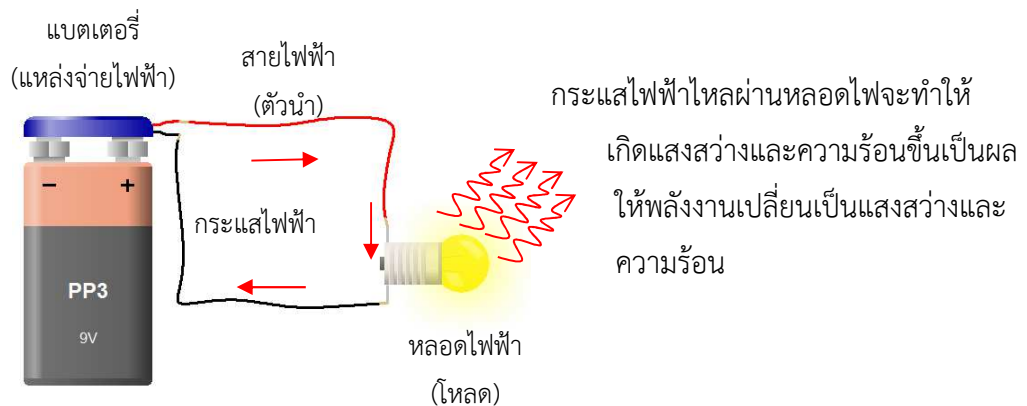
	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	<b>รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>สัปดาห์ที่ 4</b>
	<b>หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน</b>	<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>
	<b>เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>จำนวน 3 ชั่วโมง</b>

### เนื้อหาสาระ

จากที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ามาแล้วนั้น ในหน่วยนี้จะกล่าวถึงลักษณะสมบัติและการคำนวณหาค่าต่าง ๆ กำลังไฟฟ้าและ พลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นต่อไป

#### 1. กำลังไฟฟ้า (Electrical Power)

กำลังไฟฟ้า หมายถึง อัตราการทำงานหรืออัตราที่พลังงานไฟฟ้าถูกเปลี่ยนแปลง หรือใช้ไปในช่วงระยะเวลาหนึ่ง อาจอยู่ในรูปของความร้อน แสง เช่น เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทาน การชนกันของอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ผ่านความต้านทานจะทำให้เกิดความร้อนเป็นผลมาจากการเปลี่ยนไปของพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นกำลังสิ้นเปลืองในวงจรไฟฟ้าเสมอ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2.1




รูปที่ 2.1 กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้า 1 วัตต์ หมายความว่าผลคูณของแรงดันไฟฟ้า 1 โวลต์ กับกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ กำลังไฟฟ้าเขียนแทนด้วย  $P$  มีหน่วยเป็นวัตต์ (W) ความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าที่แสดงอยู่ในรูปของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า เขียนสมการได้ดังนี้

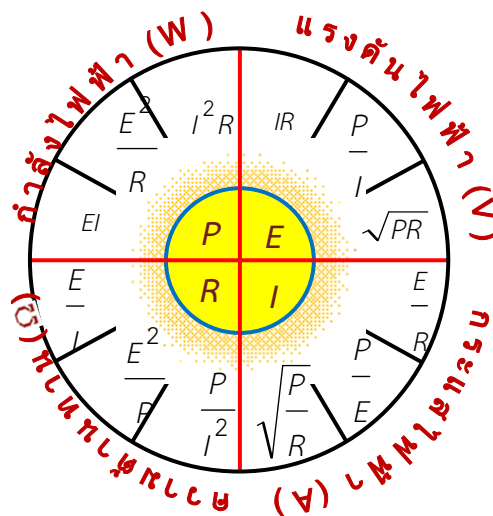
$$P = EI \quad (2-1)$$

โดย	$P$	=	กำลังไฟฟ้า	มีหน่วยเป็น	วัตต์ (W)
	$E$	=	แรงดันไฟฟ้า	มีหน่วยเป็น	โวลต์ (V)
	$I$	=	กระแสไฟฟ้า	มีหน่วยเป็น	แอมแปร์ (A)



	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 4
	หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง	จำนวน 3 ชั่วโมง	

จากการเปลี่ยนแปลงสมการข้างต้นสามารถสรุปเป็นสมการเพื่อหาค่าทางไฟฟ้าประกอบด้วย แรงดันไฟฟ้า ( $E$ ) กระแสไฟฟ้า ( $I$ ) ความต้านทานไฟฟ้า ( $R$ ) และกำลังไฟฟ้า ( $P$ ) ได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 สรุปสมการเพื่อหาค่าทางไฟฟ้า

การใช้งานของกำลังไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้าการหาค่ากำลังไฟฟ้าทำได้ โดยนำแรงดันไฟฟ้าตกร่วมตัวต้านทานที่ได้มาคูณกับค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวมัน กำลังไฟฟ้าที่เกิดในวงจรไฟฟ้าส่วนมากจะมีค่าน้อยกว่า 1 W ดังนั้นจึงต้องมีหน่วยวัดที่เล็กกว่าวัตต์ลงไปอีก คือ มิลลิวัตต์ (mW) และ ไมโครวัตต์ ( $\mu$ W) ซึ่งมีความสัมพันธ์ดังนี้


$$1,000 \text{ mW} = 1 \text{ W}$$

$$1 \text{ mW} = \frac{1}{1,000} \text{ W} \text{ หรือ } 1 \times 10^{-3} \text{ W}$$

$$1,000,000 \text{ } \mu\text{W} = 1 \text{ W}$$

$$1 \text{ } \mu\text{W} = \frac{1}{1,000,000} \text{ W} \text{ หรือ } 1 \times 10^{-6} \text{ W}$$

ในส่วนของการไฟฟ้าฯ จะใช้หน่วยเป็น กิโลวัตต์ (kW) หรือ เมกะวัตต์ (MW) ซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้ทั่วไปซึ่งมีความสัมพันธ์ดังนี้

	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 4
	หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง	จำนวน 3 ชั่วโมง

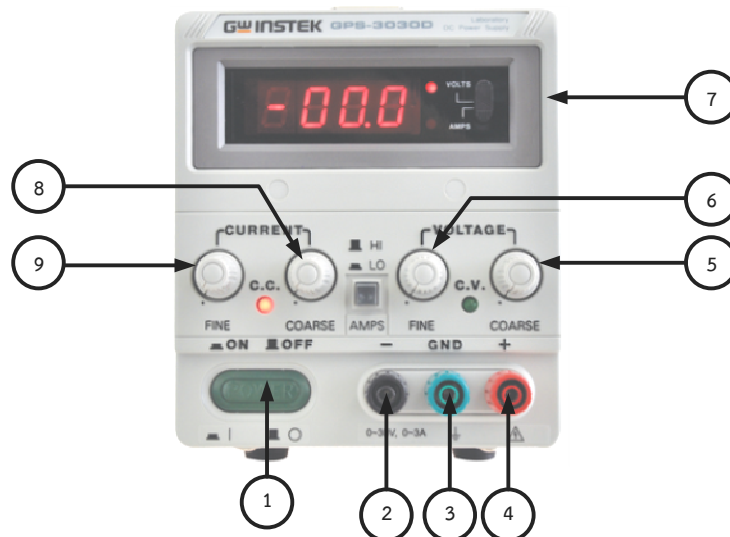
$$1,000 \text{ W} = 1 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1 \times 1,000 \text{ W} \text{ หรือ } 1 \times 10^3 \text{ W}$$

$$1,000,000 \text{ W} = 1 \text{ MW}$$

$$1 \text{ MW} = 1 \times 1,000,000 \text{ W} \text{ หรือ } 1 \times 10^6 \text{ W}$$

## 2. การแก้ไขแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 0-30 VDC เมื่อเกิดลัดวงจร



รูปที่ 2.3 แสดงรายละเอียดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 0-30 VDC  
จากรูปที่ 2.3 รายละเอียดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 0-30 VDC มีดังนี้

หมายเลข 1 ปุ่มเปิด-ปิด แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 0-30 VDC

หมายเลข 2 ขั้วต่อสายใช้งานขั้วลบ (-)

หมายเลข 3 ขั้วต่อสายใช้งานขั้วกราวด์ (GND)

หมายเลข 4 ขั้วต่อสายใช้งานขั้วบวก (+)


หมายเลข 5 ปุ่มปรับแรงดันไฟฟ้า 0-30 VDC แบบหยาบ

หมายเลข 6 ปุ่มปรับแรงดันไฟฟ้า VDC แบบละเอียด

หมายเลข 7 จอแสดงผล และสวิตช์เลือกแสดงผลเป็น Volt (V) กับ Amp (A)

หมายเลข 8 ปุ่มปรับกระแสไฟฟ้าแบบหยาบ

หมายเลข 9 ปุ่มปรับกระแสไฟฟ้าแบบละเอียด

	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	<b>รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>สัปดาห์ที่ 4</b>
	<b>หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน</b>	<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>
	<b>เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>จำนวน 3 ชั่วโมง</b>

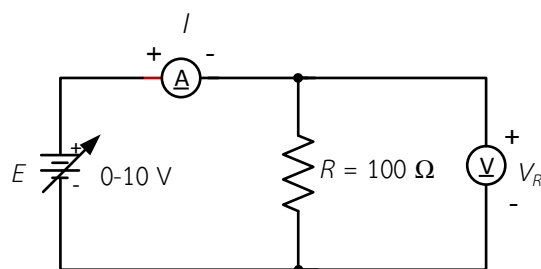
จากรูปที่ 2.3 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 0-30 VDC ที่ใช้ในการทดลองเป็นแบบดิจิตอล โดยมีหน้าปัดแสดงค่าปริมาณแรงดันไฟฟ้าที่ตั้งไว้ แหล่งจ่ายรุ่นนี้ไม่สามารถจ่ายปริมาณแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ได้ แต่ถ้าต้องการปรับค่าแรงดันไฟฟ้า ต้องปรับปุ่มเลือกปริมาณไฟฟ้าหมายเลข 5 ให้ได้ค่าใกล้เคียงกับค่าที่ต้องการ จากนั้นปรับปุ่มปรับแรงดันไฟฟ้าแบบละเอียดหมายเลข 6 ให้ได้ค่าตรงที่ต้องการ การใช้งานต้องมีการปรับปุ่มปรับกระแสขึ้นไปด้วยโดยสังเกตไฟแสดงผล C.C. ต้องติดสีแดง แสดงว่าพร้อมจ่ายกระแสไฟฟ้า ถ้ามีการลัดวงจรขณะใช้งานแหล่งจ่ายไฟจะสามารถตัดการจ่ายไฟได้อัตโนมัติ ถ้าต้องการให้แหล่งจ่ายไฟกลับมาใช้งานได้ต้องปลดวงจรไฟฟ้าที่ต่อไว้กับขั้วจ่ายไฟ บวก และลบ ออกก่อน จากนั้นให้ปิดปุ่มเปิด-ปิด หลังจากการแก้ไขจุดที่ลัดวงจรในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในการทดลองเรียบร้อยแล้ว ต่อวงจรไฟฟ้าที่ขั้วจ่ายไฟ บวก และลบ แล้วเปิดแหล่งจ่ายไฟที่ปุ่มเปิด-ปิด ก็จะสามารถใช้งานต่อไป

### เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์


1. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	จำนวน	2	เครื่อง
2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ 0 – 30 V	จำนวน	1	เครื่อง
3. แผงประกอบวงจร	จำนวน	1	แผง
4. ตัวต้านทาน 100 $\Omega$ ขนาด 1 W	จำนวน	1	ตัว
5. สายต่อวงจร	จำนวน	10	เส้น
6. สายปากคีบ	จำนวน	10	เส้น

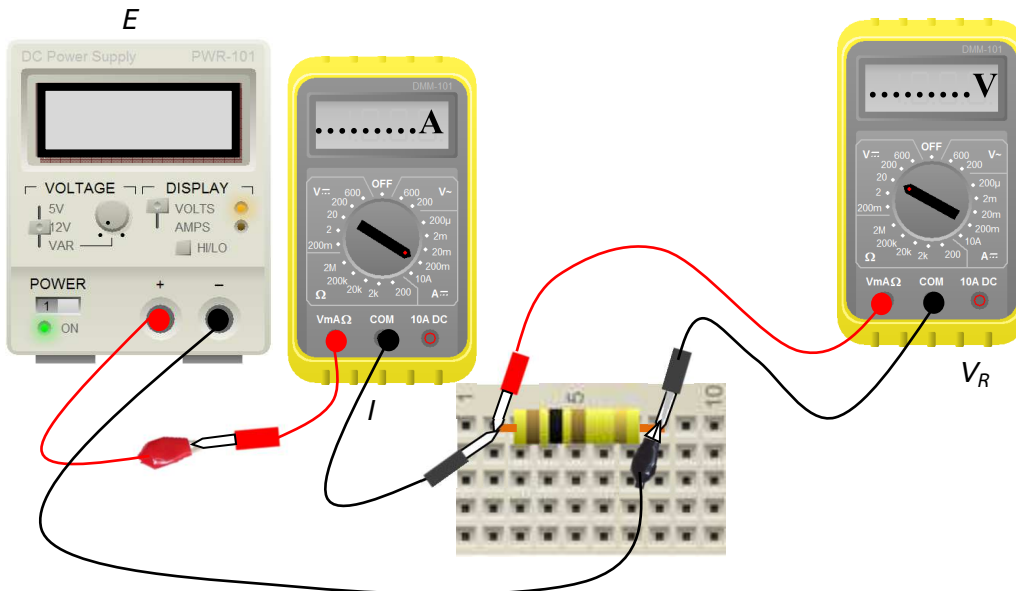
### ลำดับขั้นตอนการทดลอง

2.1 ต่อวงจรไฟฟ้าการทดลองตามรูปที่ 2.4 ยังไม่เปิดสวิตช์แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 2.4 วงจรไฟฟ้าทดลองหาค่ากำลังไฟฟ้า

	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 4
	หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง	จำนวน 3 ชั่วโมง	



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าแสดงเป็นรูปเสมือน

1.2 จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับวงจรตามรูปที่ 2.5 โดยเริ่มจาก  $V_R = 0$  V และเพิ่มแรงดันที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าจน  $V_R = 2$  V, 4 V, 6 V, 8 V และ 10 V ตามลำดับ ทุกครั้งที่ปรับให้วัดค่ากระแสไฟฟ้าบันทึกค่าลงในตารางที่ 2.1


1.3 ปรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มีค่าเป็น 0 V ปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้า

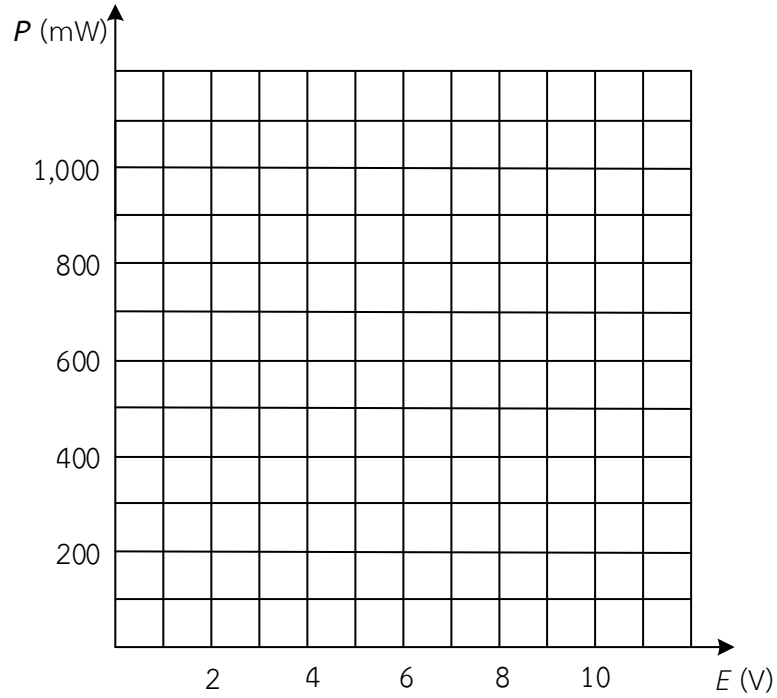
1.4 คำนวณค่ากำลังไฟฟ้าตามสมการ  $P = EI$  บันทึกค่าลงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางบันทึกผลการทดลอง

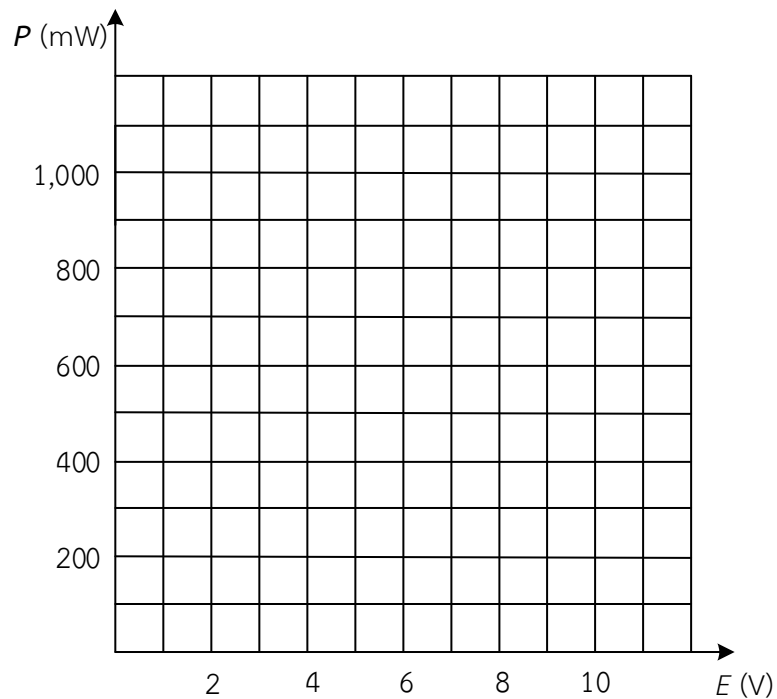
แรงดันไฟฟ้า (V)	2 V	4 V	6 V	8 V	10 V
กระแสไฟฟ้า (mA)					
คำนวณกำลังไฟฟ้า (mW)					
ตามสมการ $P = EI$					

1.5 เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า และระหว่างกำลังไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้า

	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 4
	หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน	จำนวน 4 ชั่วโมง
เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง	จำนวน 3 ชั่วโมง	




รูปที่ 2.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้า




รูปที่ 2.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้ากับแรงดันไฟฟ้า



	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	<b>รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>สัปดาห์ที่ 4</b>
	<b>หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน</b>	<b>จำนวน 4 ชั่วโมง</b>
	<b>เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง</b>	<b>จำนวน 3 ชั่วโมง</b>
<p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้ย่านวัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด</li> <li>2. การใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ต้องต่อสายให้ถูกขั้ว มิฉะนั้นมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลอาจเสียหาย และจะทำให้ค่าที่มีผลเป็นค่าลบได้</li> <li>3. ในการวัดทุกครั้ง ไม่ควรสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะของสายวัด เพราะจะทำให้ค่าที่วัดได้คลาดเคลื่อนสูง</li> <li>4. ขณะทำการประกอบวงจรหรือเปลี่ยนจุดทดลองควรปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงทุกครั้งเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร</li> </ol> <p><b>สรุปผลการทดลอง</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b>คำถามท้ายการทดลอง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าเป็นอย่างไร</li> </ol> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		



	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	
	รหัส 2104-2002 ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สัปดาห์ที่ 4
	หน่วยที่ 2 : กฎของโอห์ม กำลังงานและพลังงาน	จำนวน 4 ชั่วโมง
	เรื่อง กำลังไฟฟ้ากระแสตรง	จำนวน 3 ชั่วโมง

### ใบตรวจสอบสภาพเครื่องมือ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น ปวช 1. กลุ่ม.....เลขที่ .....

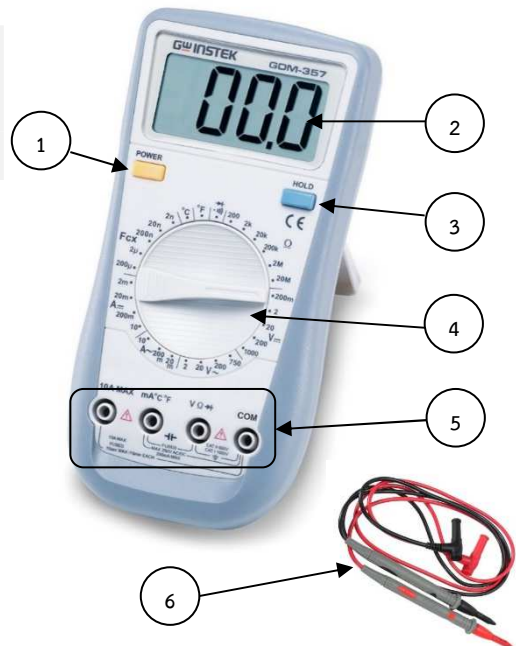
ข้อมูลมัลติมิเตอร์ .....ใช้ทดลอง .....ไม่ใช้ในการทดลอง

รูปภาพดิจิตอลมัลติมิเตอร์

ยี่ห้อ.....รุ่น.....

ตำแหน่ง	รายการ ตรวจสอบสภาพ	สภาพก่อน ใช้งาน		สภาพหลัง ใช้งาน	
		ดี	เสีย	ดี	เสีย

- 1 สวิตช์เปิดปิดเครื่อง
- 2 จอแสดงผล
- 3 ปุ่มลือคค่า
- 4 สวิตช์เลือกย่านวัด
- 5 ขั้วเสียบสายวัด
- 6 สายวัด



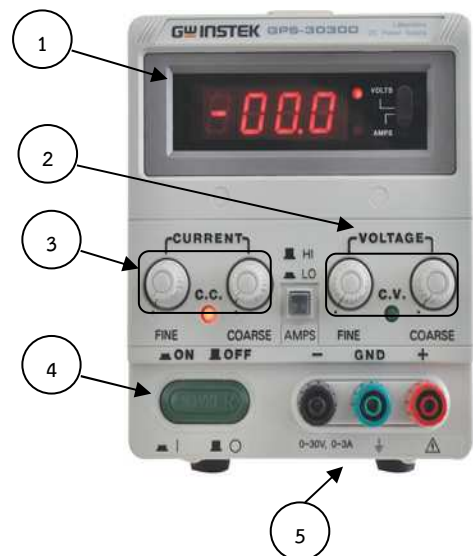
สรุปการตรวจสอบสภาพมัลติมิเตอร์ .....ใช้งานได้  
.....ใช้งานไม่ได้

ข้อมูลแหล่งจ่ายไฟ DC .....ใช้ทดลอง .....ไม่ใช้ในการทดลอง  
ยี่ห้อ.....รุ่น.....

รูปภาพแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC)

ตำแหน่ง	รายการ ตรวจสอบสภาพ	สภาพก่อน ใช้งาน		สภาพหลัง ใช้งาน	
		ดี	เสีย	ดี	เสีย

- 1 จอแสดงผล
- 2 ชุดปุ่มปรับแรงดัน
- 3 ชุดปุ่มปรับกระแส
- 4 สวิตช์เปิดปิดเครื่อง
- 5 ขั้ว บวก กราวด์ ลบ



สรุปการตรวจสอบสภาพแหล่งจ่ายไฟ .....ใช้งานได้  
..... ใช้งานไม่ได้