ปฏิบัติการที่ 1 พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือวัดไฟฟ้าและการใช้มัลติมิเตอร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานเครื่องมือวัด
2. ให้สามารถใช้งานมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. เพื่อให้ใช้มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกวัดค่าความต้านทานของตัวต้านทาน แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

ทฤษฎี

การศึกษาวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหน่วยวัด สัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในงานเครื่องมือวัดและชนิดของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

1. หน่วยการวัดระบบนานาชาติ (SI Units) ปริมาณต่างๆ มีหน่วยวัดกำกับไว้ เพื่อให้ทราบค่าหรือขนาดของปริมาณเหล่านั้นว่ามีปริมาณ มากหรือน้อย ซึ่งถูกกำหนดหน่วยวัดที่แตกต่างกันไป หน่วยวัดที่ถูกกำหนดขึ้นมาใช้งานมีมากมายหลายมาตรฐาน หลายระบบแตกต่างกัน เพื่อเกิดความสะดวกในการบอกหน่วยวัดหรือการแปลงหน่วยวัด จึงมีการประชุมนานาชาติเกี่ยวกับมาตราชั่ง ตวง วัด โดยการตกลงกันกำหนดหน่วย มาตรฐานขึ้นมาใหม่ เรียกว่า หน่วยระบบนานาชาติ (System International Units) หรือเรียกว่า หน่วย SI (SI Units) ซึ่งกำหนดเป็นหน่วยมาตรฐานสากลใช้งานร่วมกัน โดยหน่วย SI ประกอบด้วย หน่วยวัดพื้นฐาน 7 หน่วย แสดงดังตารางที่ 1

ตางรางที่ 1 หน่วยวัด SI พื้นฐาน

ปริมาณฐาน	**ชื่อหน่วย**	**สัญลักษณ์**
ความยาว (length)	เมตร (metre)	m
มวล (mass)	กิโลกรัม (kilogram)	kg
เวลา (time)	วินาที (second)	s
กระแสไฟฟ้า (electric current)	แอมแปร์ (ampere)	A
อุณหภูมิ (temperature)	เคลวิน (kelvin)	K
ปริมาณของสาร (amount of substance)	โมล (mole)	mol
ความเข้มของการส่องสว่าง (luminous intensity)	แคนเดลา (candela)	cd

นอกจากหน่วยวัดพื้นฐานแล้วยังมีหน่วยวัดที่ใช้บอกค่าปริมาณไฟฟ้า ซึ่งนำไปใช้งานด้านทฤษฎีและปฏิบัติในงานไฟฟ้า แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 หน่วยวัดใช้งานด้านทฤษฎีและปฏิบัติในงานไฟฟ้า

ปริมาณ	หน่วยวัด	สัญลักษณ์
ประจุไฟฟ้า (Electric Charge)		
ศักย์ไฟฟ้า (Electric Potential)		
ความต้านทาน (Resistance)		
ความนำไฟฟ้า (Conductance)		
ความเหนี่ยวนำ (Inductance)		
ความจุ (Capacitance)		
ความถี่ (Frequency)		
แรง (Force)		
พลังงาน (Energy, งาน (Work)		
เส้นแรงแม่เหล็ก (Magnetic Flux)		
ความหนาแน่นเส้นแรงแม่เหล็ก (Magnetic Flux Density)		
กำลัง (Power)		

เพื่อความสะดวกในการใช้งานของหน่วยวัดต่างๆ ได้มีการกำหนดตัวเลขใช้งานในรูปเลขยกกำลังหรือคำอุปสรรคในการบอกค่าเลขยกกำลังที่ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คำอุปสรรค

ชื่อ	สัญลักษณ์	เลขยกกำลัง	ชื่อ	สัญลักษณ์	เลขยกกำลัง
เอกซะ (exa)	E	10^{18}	เดซิ (deci)	d	10^{-1}
เพตะ (peta)	P	10^{15}	เซนติ (centi)	c	10^{-2}
เทระ (tera)	T	10^{12}	มิลลิ (milli)	m	10^{-3}
จิกะ (giga)	G	10^{9}	ไมโคร (micro)	μ	10^{-6}
เมกกะ (mega)	M	10^{6}	นาโน (nano)	n	10^{-9}
กิโล (kilo)	k	10^{3}	พิโก (pico)	p	10^{-12}
เฮกโต (hecto)	h	10^{2}	เฟมโต (femto)	f	10^{-15}
เดคา (deca)	da	10^{1}	อัตโต (atto)	a	10^{-18}

ตัวอย่างที่ 1 ความต้านทานไฟฟ้า 3,000,000 โอห์ม ให้แปลงเป็นเมกะโอห์ม

วิธีทำ 5,000,000 Ω = $500000/10^{6}$ MΩ = 5 MΩ

ตัวอย่างที่ 2 กระแสไฟฟ้า 1.5×10^{-4} แอมแปร์ มีหน่วยเท่าไรในหน่วยมิลลิแอมแปร์

วิธีทำ 1.5×10^{-4} A = $(1.5 \times 10^{-5})/10^{-3}$ mA = 1.5×10^{-1} mA = 0.15 mA

2. สัญลักษณ์ (Symbol)

เครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้งานทั่วไปมีอยู่หลายชนิดแต่ละชนิดใช้งานต่างกัน ดั้งนั้นเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงมีการกำหนดเป็นสัญลักษณ์ของเครื่องวัดไฟฟ้าแสดงดังตาราง

ตารางที่ 4 สัญลักษณ์ที่บอกชนิดของเครื่องมือวัดไฟฟ้า

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ไมโครแอมมิเตอร์ (Microammeter)
	มิลลิแอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Milliammeter)
	แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Ammeter)
	แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Ammeter)
	แอมมิเตอร์ใช้ได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ (DC/AC Ammeter)
	กัลป์วานอมิเตอร์ (Galvano meter)
	โอห์มมิเตอร์ (Ohm meter)
	วัตต์มิเตอร์ 1 เฟส (Single Phase Watt meter)
	โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Voltmeter)
	โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Voltmeter)
	เครื่องวัดความถี่ไฟฟ้า (Frequency meter)

ตารางที่ 5 สัญลักษณ์ที่บอกลักษณะการใช้งานของเครื่องมือวัดไฟฟ้า

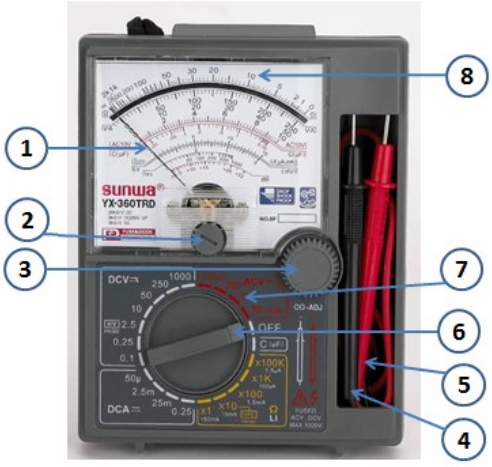
สัญลักษณ์	ความหมาย
	ขณะใช้งานให้ตั้งเครื่องวัดในแนวตั้งฉากกับพื้น
	ขณะใช้งานให้ตั้งเครื่องวัดในแนวระดับ (นอน) กับพื้น
	ขณะใช้งานให้ตั้งเครื่องวัดในแนวทำ มุม 60 องศา กับพื้น

3. ชนิดของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Type of Instrument) ชนิดของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าแบ่งตามวิธีการแสดงผลได้ 2 ชนิดคือ เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อก (Analog Instrument) เป็นเครื่องมือวัดที่แสดงผลโดยใช้ เข็มชี้สเกลบนหน้าปัด และเครื่องมือวัดแบบดิจิตอล (Digital Instrument) เป็นเครื่องมือวัดที่แสดงผลออกมาเป็น ตัวเลขโดยใช้ LED 7 Segment หรือ จอ LCD

รูปที่ 1 เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและเครื่องมือวัดแบบดิจิตอล

4. มัลติมิเตอร์ (Multimeter) เป็นเครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้าซึ่งจะประกอบไปด้วยหน่วยวัดหลายๆหน่วยรวมอยู่ในเครื่องเดียว ซึ่งมัลติมิเตอร์มี 2 ชนิด คือ มัลติมิเตอร์แบบเข็ม (Analog Multimeter) และมัลติมิเตอร์แบบตัวเลข (Digital Multimeter)

ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์



รูปที่ 2 มัลติมิเตอร์แบบเข็ม

หมายเลข 1 คือ เข็มชี้ (Pointer)

หมายเลข 2 คือ สกรูปรับศูนย์ (Zero Adjuster)

หมายเลข 3 คือ ปุ่มปรับศูนย์โอห์ม (Zero – Ohm Adjuster)

หมายเลข 4 คือ รูเสียบสายลบ (Negative Common Terminal)

หมายเลข 5 คือ รูเสียบสายบวก (Positive Common Terminal)

หมายเลข 6 คือ สวิตช์สำหรับเลือกย่านวัด (Range Selector Switch Knob)

หมายเลข 7 คือ ย่านวัด (Measurement Range)

หมายเลข 8 คือ สเกล (Scale)

รายละเอียดส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์

1. เข็มชี้ เป็นตัวชี้บอกค่าบนสเกลเพื่ออ่านค่าทางไฟฟ้าในขณะทำการวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าจากมัลติมิเตอร์ เข็มชี้มีลักษณะเล็กยาว น้ำหนักเบา ตำแหน่งที่ใช้อ่านค่าที่ถูกต้อง คือตำแหน่งที่เข็มชี้ทับเงาของมันบนกระจก

2. สกรูปรับศูนย์ เป็นสกรูที่ใช้สำหรับปรับเข็มชี้ให้ตรงเลขศูนย์ (0) ก่อนวัดค่าทางไฟฟ้า เพื่อให้การวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้ามีความเที่ยงตรง แม่นยำ

3. ปุ่มปรับศูนย์โอห์ม เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับปรับ ให้เข็มชี้ตรงค่าศูนย์ (0) โอห์มก่อนทำการวัดค่าความต้านทาน ทำได้โดยการนำปลายสายของมัลติมิเตอร์ทั้งสองเส้นมาแตะกัน แล้วทำการหมุนปุ่มปรับศูนย์โอห์ม จนกระทั่งเข็มชี้ของมัลติมิเตอร์ชี้ค่าที่ศูนย์ (0) โอห์ม และต้องทำการหมุนปรับค่าศูนย์ (0) โอห์มทุกครั้งที่เปลี่ยนย่านวัดค่าความต้านทานใหม่

4. รูเสียบสายลบ (Negative Common Terminal) เป็นรูเสียบของสายวัดเส้นสีดำ ถ้านำมัลติมิเตอร์ไปวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) ให้ต่อสายเส้นนี้เข้าที่ขั้วลบ (-) ของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง แต่ถ้านำมัลติมิเตอร์ไปวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DCmA) ให้ต่อสายนี้ตรงจุดที่กระแสไฟฟ้ากระแสตรงไหลออกจากมัลติมิเตอร์

5. รูเสียบสายบวก (Positive Common Terminal) เป็นรูเสียบของสายวัดเส้นสีแดง ถ้านำมัลติมิเตอร์ไปวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) ให้ต่อสายเส้นนี้เข้าที่ขั้วบวก (+) ของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง แต่ถ้านำมัลติมิเตอร์ไปวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DCmA) ในวงจรไฟฟ้า ให้ต่อสายนี้ตรงจุดที่กระแสไฟฟ้ากระแสตรงไหลเข้ามัลติมิเตอร์

6. สวิตช์สำหรับเลือกย่านวัด (Range Selector Switch Knob) เป็นสวิตช์สำหรับต่อวงจรภายในมัลติมิเตอร์ ทำให้สามารถวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าที่กำหนดไว้ตามย่านวัดได้ตามต้องการ

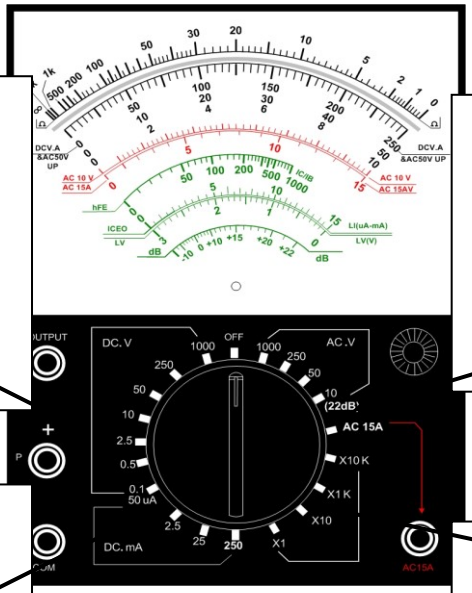
7. ย่านวัด (Measurement Range) เป็นตัวอักษรบอกประเภทของค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าที่จะวัดที่อยู่บริเวณด้านข้างของสเกลและบอกค่าขีดสูงสุดบนสเกลในแต่ละย่านการวัด การกำหนดขีดสูงสุดบนสเกลของแต่ละย่านวัดในมัลติมิเตอร์แต่ละเครื่องอาจจะกำหนดมาแตกต่างกัน ดังนั้นต้องเลือกย่านวัดก่อนทำการวัดค่าทางไฟฟ้าที่ต้องการ ย่านวัดบนมัลติมิเตอร์ Sanwa YX-360 TR จะประกอบด้วย

7.1 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) มี 7 ย่านวัด คือ 0 – 0.1V, 0 – 0.5V, 0 – 2.5V, 0-10V, 0 – 50V, 0 – 250V และ 0 – 1,000V

7.2 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) มี 4 ย่านวัด คือ 0 - 10V, 0 -50V, 0 - 250V และ 0 -1,000V

7.3 ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DCmA) มี 4 ย่านวัด คือ 0 - 50μA, 0 - 2.5mA, 0 - 25mA และ 0 - 0.25A (250mA)

7.4 ย่านวัดความต้านทาน (Ω) มี 4 ย่านวัด คือ X1, X10, X1K และ X10K

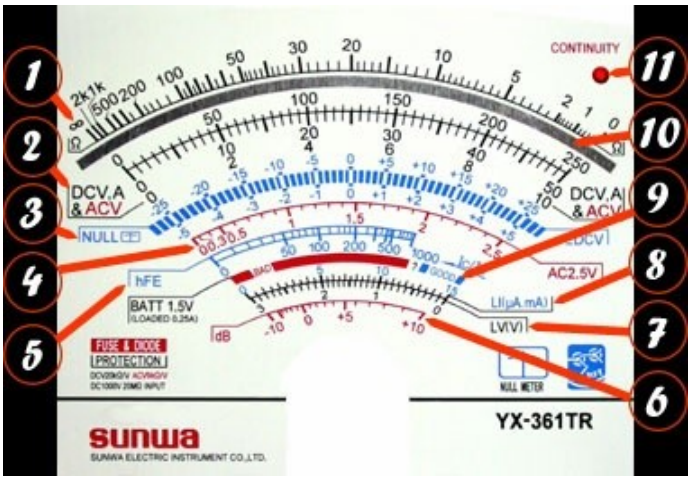


1. หน่วยวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า หรือความต่างศักย์ สำหรับไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยวัดเป็น โวลต์ (V) มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในเครื่องมัลติมิเตอร์ คือ DCV (Direct Current Voltage)

2. หน่วยวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า หรือความต่างศักย์ สำหรับไฟฟ้ากระแสสลับ มีหน่วยวัดเป็น โวลต์ (V) มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในเครื่องมัลติมิเตอร์ คือ ACV (Alternate Current

3. หน่วยวัดกระแสไฟฟ้าสำหรับไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยวัดเป็น มิลลิแอมแปร์ (mA) หรือแอมแปร์ (A) มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในเครื่องมัลติมิเตอร์ คือ DCmA

4. หน่วยวัดความต้านทาน มีหน่วยวัดเป็น โอห์ม (Ω) สัญลักษณ์ที่ใช้ในเครื่องมัลติมิเตอร์ คือ Ω



ส่วนประกอบของสเกลหน้าปัด

1. สเกลอ่านค่าความต้านทาน
2. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟตรงและแรงดันไฟสลับ
3. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟตรงที่มี 0 อยู่กึ่งกลาง
4. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟสลับสูงสุด 2.5 V
5. สเกลอ่านค่าอัตราขยายกระแสของทรานซิสเตอร์ (hFE)
6. สเกลอ่านเดซิเบล (dB)
7. สเกลอ่านค่าแรงดันไฟตรง (LV) เมื่อตั้งย่านวัดกระแสที่โอห์ม
8. สเกลอ่านค่ากระแสไฟตรง (LI) เมื่อตั้งย่านวัดกระแสที่โอห์ม
9. สเกลอ่านค่าเมื่อทดสอบแบตเตอรี่
10. กระจกเงา
11. หลอด LED บอกการต่อวงจร

รูปที่ 3 แสดงสเกลวัดของมัลติมิเตอร์

8. สเกล (Scale) ใช้สำหรับอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ เนื่องจากมัลติมิเตอร์เป็นเครื่องวัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้หลายค่า ดังนั้นที่หน้าปัดจึงมีสเกลสำหรับอ่านค่าต่าง ๆ หลายสเกลแยกจากกัน เมื่อต้องการอ่านค่าทางไฟฟ้าชนิดใดต้องอ่านค่าจากสเกลที่ถูกต้องของมันบนหน้าปัด แบ่งออก เป็น 2 ลักษณะ คือ

8.1 สเกลแบบสม่ำเสมอ (Linear Scale) เป็นสเกลที่มีอัตราส่วนระหว่างค่าเปลี่ยนไปต่อระยะที่ปลายเข็มเคลื่อนที่คงที่ตลอดสเกล หรือระยะห่างของแต่ละช่องจะเท่ากันตลอดทั้งสเกล สเกลลักษณะนี้ในมัลติมิเตอร์ ได้แก่ DCV, ACV และ DCmA

8.2 สเกลแบบไม่สม่ำเสมอ (Non–Linear Scale) เป็นสเกลที่มีอัตราส่วนระหว่างค่าที่เปลี่ยนไปต่อระยะที่ปลายเข็มเคลื่อนที่ไม่แน่นอน หรือระยะห่างของแต่ละช่องไม่เท่ากันตลอดเสกล สเกลลักษณะนี้ในมัลติมิเตอร์ ได้แก่ สเกลที่ใช้วัดค่าความต้านทาน

การใช้มัลติมิเตอร์อ่านค่าความต้านทาน ต้องตั้งย่านการวัดให้เหมาะสมต่อการวัดค่าความต้านทาน

ตารางที่ 6 การตั้งย่านการวัดความต้านทาน

ย่านการวัด	ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดที่ใช้วัดได้
X1	0.2Ω - 2kΩ
X10	2Ω - 20kΩ
X1K	200Ω - 2 MΩ
X10K	200kΩ - 20 MΩ

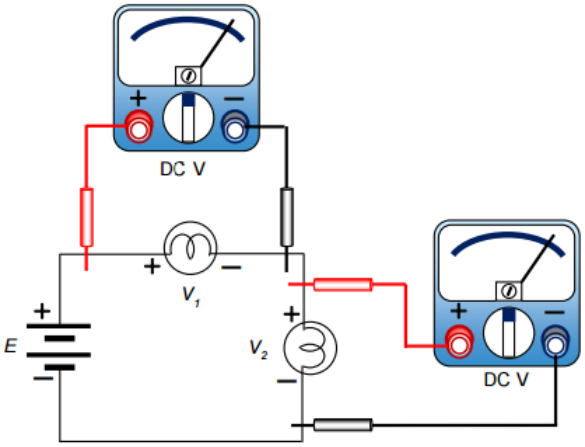
ย่านการวัด	ค่าที่อ่านได้จากมาตรวัด	ค่าความต้านทาน
X1	26	26 Ω
X10	26	260 Ω
X1K	26	2600 Ω
X10K	26	26000 Ω

การใช้มัลติมิเตอร์อ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

ในการวัดให้เริ่มตั้งค่าย่านการวัดในช่วง DCV ตามรูปที่ 1.3 โดยให้สวิตซ์ชี้อยู่ที่ 1000 V ก่อนเสมอ โดยย่านในการวัดค่าจะมีอยู่ทั้งหมด 7 ย่านวัดด้วยกัน คือ 0.1V, 0.5V, 2.5V, 10V, 50V, 250V, 1000V

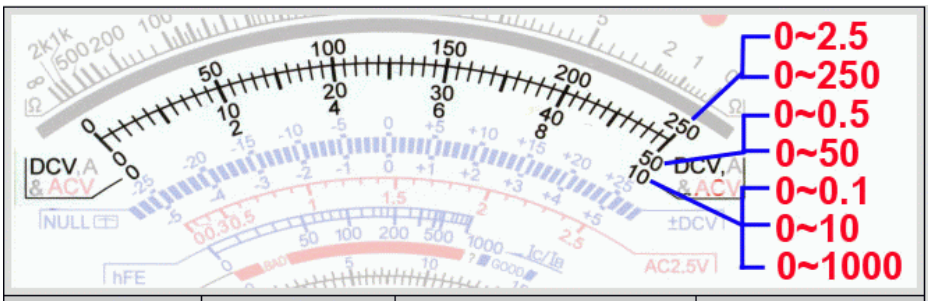
ลำดับขั้นการใช้ดีซีโวลต์มิเตอร์

1. ต่อดีซีโวลต์ในขณะวัดค่าแรงดันคร่อมขนานกับโหลด
2. ตั้งย่านใช้งานของมิเตอร์ในย่าน DCV
3. ปรับสวิตช์ตั้งย่านการวัดให้ถูกต้อง ถ้าหากไม่ทราบแรงดันไฟที่จะทำการวัด ให้ตั้งย่านวัดที่ตำแหน่งสูงสุด (1,000V) ไว้ก่อน แล้วปรับลดย่านให้ต่ำลงทีละย่านจนกว่าเข็มมิเตอร์จะชี้ค่าที่อ่านได้ง่ายและถูกต้อง
4. ในตำแหน่งที่วัดด้วยดีซีโวลต์มิเตอร์ไม่ขึ้น แต่ขณะแตะสายวัดขั้วบวกเข้าไปหรือขณะดึงสายวัดขั้วบวกออกมาเข็มมิเตอร์จะกระดิกเล็กน้อยเสมอแสดงว่าจุดวัดนั้นเป็นแรงดันไฟสลับ (ACV)
5. การวัดแรงดันไฟตรงในวงจร จะต้องต่อสายวัดให้ถูกต้อง โดยนำสายวัดขั้วลบ (-COM) สีดำจับที่ขั้วลบของแหล่งจ่าย นำสายวัดขั้วบวก (+) สีแดงของมิเตอร์ไปวัดแรงดันตามจุดต่างๆ



รูปที่ 4 การต่อมัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้ากระตรง

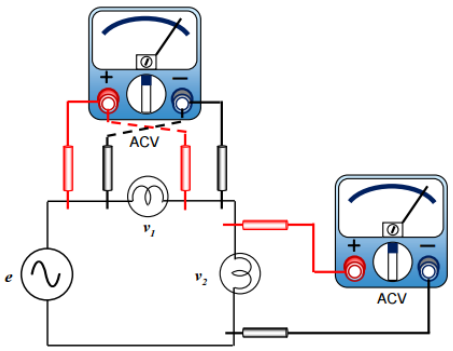
การอ่านสเกลมาตรวัดในแต่ละย่าน



สเกลที่ใช้	ย่านที่ตั้งวัด	การอ่านค่า	ย่านการใช้
0~10	0.1V 10V 1,000V	x 0.01 อ่านโดยตรง x 100	0~0.1V 0~10V 0~1,000V
0~50	0.5V 50V	x 0.01 อ่านโดยตรง	0~0.5V 0~50V
0~250	2.5V 250V	x 0.01 อ่านโดยตรง	0~2.5V 0~250V

การใช้มัลติมิเตอร์อ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสลับ

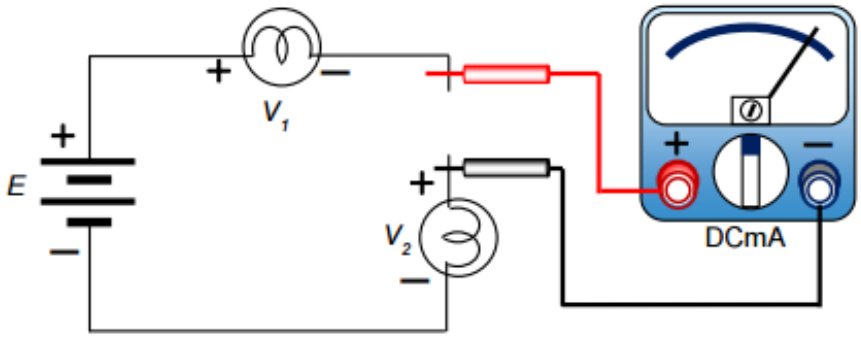
มีวิธีปฏิบัติเหมือนกับการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง เพียงแต่ต้องเปลี่ยนย่านวัดเป็น ACV และไม่จำเป็นต้องพิจารณาขั้วบวกและขั้วลบของแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 5 การต่อมัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้ากระสลับ

การใช้มัลติมิเตอร์อ่านค่าไฟฟ้ากระแสตรง

ปรับเครื่องวัดให้อยู่ในโหมดการวัดกระแสตรง mA โดยให้สวิตช์ชี้อยู่ที่ 250 mA ก่อนทำการทดลองทุกครั้ง โดยจะมีย่านการวัด 4 ย่านการวัด คือ 50μA, 2.5 mA, 25 mA และ 250 mA ตามลำดับ



รูปที่ 6 การต่อมัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟตรง

ข้อควรระวังในการใช้มัลติมิเตอร์

1. อย่าให้มัลติมิเตอร์มีการกระทบกระเทือนอย่างแรง เช่น ตก หล่นจากที่สูง เพราะจะทำให้เครื่องมือวัดชำรุดเสียหาย
2. ควรวางมัลติมิเตอร์ในตำแหน่งราบ (แนวนอน) ขณะใช้งานและเลิกใช้งาน
3. ก่อนทำการวัดทุกครั้งต้องแน่ใจว่าเลือกย่านการวัดถูกต้องเสมอ
4. ตั้งค่าสเกลสูงสุดของย่านการวัดขณะวัดจุดที่ไม่ทราบค่าแน่นอน
5. ห้ามใช้ย่านวัดโอห์มวัดค่าแรงดันไฟตรงหรือแรงดันไฟสลับ
6. เมื่อวัดแรงดันไฟตรงต้องใช้สายวัดให้ถูกขั้ว +- เสมอ
7. เมื่อเลือกย่านวัดโอห์มไม่ควรให้ปลายสายวัดแตะกันนานเกินไป
8. เมื่อเลิกใช้งานควรถอดสายวัดออกและปรับสวิตช์เลือกย่านไปที่ OFF
9. ไม่ควรให้มัลติมิเตอร์เกิด Overload (เกินสเกล) บ่อยครั้งขณะทำการวัดต้องดูตำแหน่งของย่านวัดการวัดให้เหมาะสมกับวงจรที่จะวัด
10. มัลติมิเตอร์ที่ไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน ก่อนใช้ควรหมุน Function และ Range switch ไปมาเพื่อลดความฝืดและให้หน้าสัมผัสไฟฟ้าที่ดี
11. ควรจัดเก็บมัลติมิเตอร์ให้อยู่ในเครื่องห่อหุ้ม (Case) เสมอ

<u>รายงานผลปฏิบัติการที่ 1 พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือวัดไฟฟ้าและการใช้มัลติมิเตอร์</u>

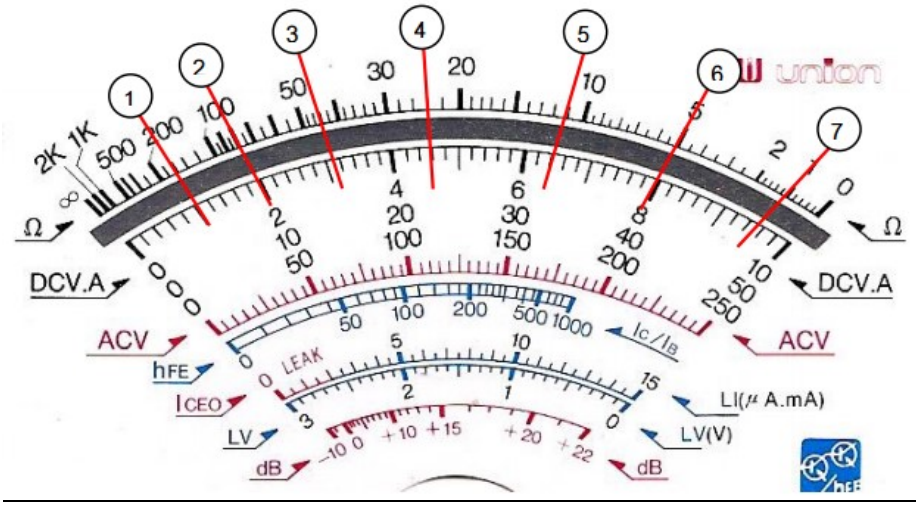
วัน.....ที่..... เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

<u>รายชื่อสมาชิกผู้ร่วมทำปฏิบัติการ</u> **สาขาวิชา**.....**หมู่ที่**.....

1. .....รหัส..... 2. .....รหัส.....

<u>วิธีการทดลอง</u>

<u>ตอนที่ 1 การอ่านค่าความต้านทานไฟฟ้า จากสเกลวัดความต้านทานไฟฟ้า (Ω)</u>



ย่านการวัดความต้านทาน (ตำแหน่งของสวิตซ์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ค่าที่อ่านได้
X 1	1	
X 10	2	
X 100	3	
X 1k	4	
X 100	5	
X 10	6	
X 1	7	

อธิบายวิธีการวัดค่าความต้านทาน

.....

.....

.....

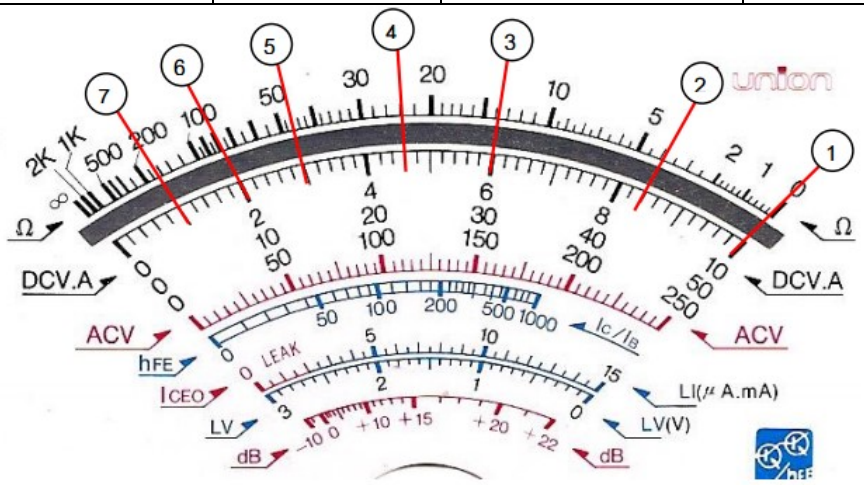
.....

<u>ตอนที่ 2 การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)</u>

1. วัดแรงดันไฟฟ้าของถ่านไฟฉาย 2 ก้อน บันทึกค่าลงในตารางบันทึกผล
2. วัดแรงดันไฟฟ้าของถ่านไฟฉาย 2 ก้อนที่ต่ออนุกรมกันแต่ต่อแบบสลับขั้ว
3. วัดแรงดันไฟฟ้าของถ่านไฟฉาย 3 ก้อนที่ต่ออนุกรมกัน (- + , - + , - +)
4. วัดแรงดันไฟฟ้าของถ่านไฟฉาย 3 ก้อนที่ต่ออนุกรมกันแต่ต่อแบบสลับขั้ว (- + , + - , - +)
5. วัดแรงดันไฟฟ้าของถ่าน 9 V

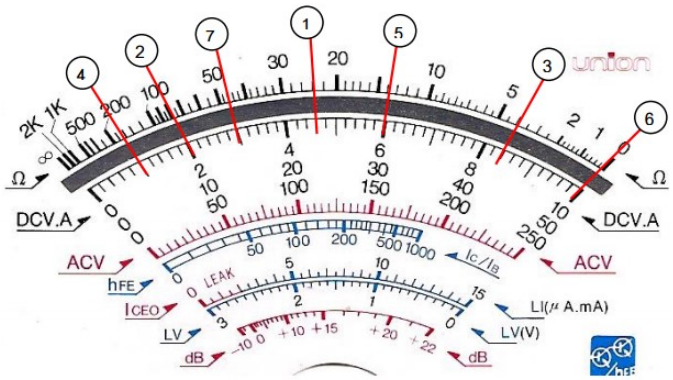
ตารางบันทึกผลการทดลองการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

การวัด	ย่านที่ตั้งวัด	ค่าที่อ่านได้จากสเกล	ค่าแรงดันไฟฟ้า
1. ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน			
2. ถ่านไฟฉาย 2 ก้อนต่อสลับขั้ว			
3. ถ่านไฟฉาย 3 ก้อน			
4. ถ่านไฟฉาย 3 ก้อนต่อสลับขั้ว			
5. ถ่านไฟฉาย 9 โวลต์			



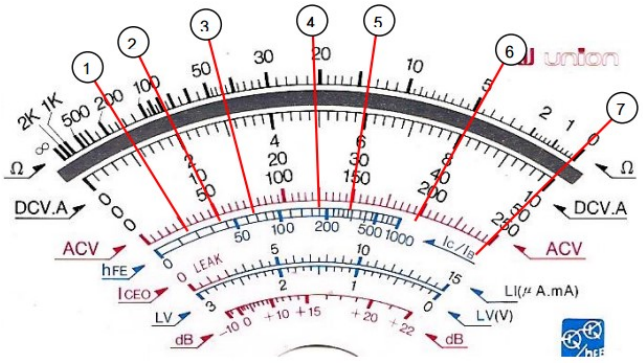
ย่านการวัดแรงดันไฟตรง (ตำแหน่งของสวิตซ์เลือกย่านวัด)	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ค่าที่อ่านได้
0.1 V	1	
0.5 V	2	
2.5 V	3	
10 V	4	
50 V	5	
250 V	6	
1000 V	7	

ตอนที่ 3 การอ่านค่าไฟฟ้ากระแสตรง (DCmA)



ตำแหน่งของสวิตซ์เลือกย่านวัด	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ค่าที่อ่านได้
50 μA	1	
2.5 mA	2	
25 mA	3	
0.25 A	4	
25 mA	5	
2.5 mA	6	
50 μA	7	

ตอนที่ 4 การอ่านแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC V)



ตำแหน่งของสวิตซ์เลือกย่านวัด	ตำแหน่งของเข็มมิเตอร์	ค่าที่อ่านได้
2.5 V	1	
10 V	2	
50 V	3	
250 V	4	
1000 V	5	
250 V	6	
50 V	7	

ตอนที่ 5 ตอบคำถามท้ายการทดลอง

1. บอกข้อควรระวังในการใช้มัลติมิเตอร์ได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. อธิบายวิธีการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

.....

.....

.....

.....

.....

3. สเกลที่ใช้วัดแต่ละย่านการมีความสำคัญอย่างไรในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า

.....

.....

.....

.....

.....

.....