

ใบเนื้อหา เรื่อง เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

2.1 ชนิดเครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

การศึกษาหรือการเกี่ยวข้องทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับปริมาณไฟฟ้าหลายชนิด เช่น แรงดัน กระแส ความต้านทาน และกำลังไฟฟ้า เป็นต้น ปริมาณไฟฟ้าเหล่านี้ไม่สามารถตรวจสอบตรวจวัดค่าได้ด้วยการสัมผัส การได้ยินด้วยหู การดูด้วยตา หรือการดมกลิ่น การจะตรวจสอบตรวจวัดปริมาณไฟฟ้าเหล่านี้ได้ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า (Electrical Instruments) ช่วยในการวัดและช่วยในการแสดงค่าปริมาณไฟฟ้าที่ถูกต้องออกมา

เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้นที่ควรทราบ ได้แก่ **มัลติมิเตอร์ (Multimeter)** ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือวัดไฟฟ้าที่จำเป็นต่อช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และช่างที่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับปริมาณไฟฟ้าต่างๆ ซึ่งสามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายชนิด มีราคาถูก เล็กกะทัดรัด พกพาไปได้สะดวก มัลติมิเตอร์ที่ผลิตมาใช้งานแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ **มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก (Analog Multimeter)** เป็นมัลติมิเตอร์ที่การแสดงค่าปริมาณไฟฟ้าใช้เข็มชี้ป้ายเบนชี้ค่าปริมาณไฟฟ้าที่วัดได้ออกมา และ **มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล (Digital Multimeter)** เป็นมัลติมิเตอร์ที่การแสดงค่าปริมาณไฟฟ้า ใช้แสดงค่าด้วยตัวเลขบอกค่าปริมาณไฟฟ้าที่วัดได้ออกมา รูปร่างลักษณะ มัลติมิเตอร์แต่ละชนิด แสดงดังรูปที่ 2.1

มัลติมิเตอร์เป็นมิเตอร์ที่สามารถนำไปใช้วัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายชนิด การใช้งานจำเป็นต้องต่อขั้ววัดและปรับแต่งค่าให้ถูกต้องก่อนนำไปใช้งาน



(ก) มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก



(ข) มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

รูปที่ 2.1 มัลติมิเตอร์แต่ละชนิด

2.2

มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก

มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก หรือมัลติมิเตอร์ชนิดเข็มชี้ เป็นมัลติมิเตอร์พื้นฐานที่ถูกนำมา ใช้งานยาวนาน หลายสิบปีแล้ว จนถึงปัจจุบันก็ยังเป็นที่นิยมใช้งานอยู่ เพราะด้วยคุณสมบัติที่ดีหลายประการของมัลติมิเตอร์ ชนิดนี้ ที่พิเศษคือ สามารถวัดตรวจสอบดี เสี่ยง ชนิด และค่า ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้หลายประเภท การจะ นำมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกไปใช้งาน จำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในส่วนประกอบ และรายละเอียดต่างๆ ของมัลติมิเตอร์ชนิดนี้ก่อนการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน ลักษณะรูปร่างและส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกแบบหนึ่ง แสดงดังรูปที่ 2.2

มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกตามรูปที่ 2.2

เป็นมัลติมิเตอร์แบบหนึ่งที่มีขายทั่วไป มีราคาถูก ใช้งานได้ดี ส่วนประกอบต่างๆ ไม่แตกต่างไป จากมัลติมิเตอร์แอนะล็อกแบบอื่น ตัวเลขที่ชี้ แสดงไว้ บอกชื่อของส่วนประกอบ หน้าที่การทำงาน และการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

หมายเลข 1 เป็นหน้าปัดแสดงสเกล บอกค่าต่างๆ ของปริมาณไฟฟ้าที่วัดได้

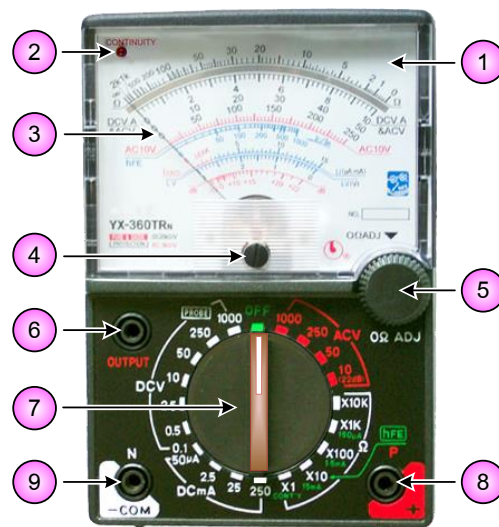
หมายเลข 2 เป็นไดโอดเปล่งแสง (LED) จะ เปล่งแสงสว่างออกมา แสดงถึงการต่อวงจร (Continuity) เมื่อตั้งย่านวัดโอห์ม (Ω) ที่ย่าน $\times 1$ ในขณะที่ขั้วต่อปลายสายวัดเข้าด้วยกัน

หมายเลข 3 เป็นเข็มชี้ของมิเตอร์

หมายเลข 4 เป็นสกรูใช้ปรับแต่งให้เข็มชี้ในสภาวะมิเตอร์ไม่ทำงาน ชี้ที่ตำแหน่งซ้ายมือสุดของสเกล พอดิ (ที่ ∞ , 0 V, 0 A) ช่วยให้มิเตอร์อยู่ในสภาวะพร้อมใช้งาน และขณะใช้งานจะแสดงค่าที่วัดได้ออกมามีค่า ถูกต้อง

หมายเลข 5 เป็นปุ่มปรับให้เข็มชี้ของมิเตอร์ชี้ที่ตำแหน่งศูนย์โอห์มพอดิ (0Ω ADJ) ใช้ร่วมกับการตั้งย่าน วัดโอห์ม (Ω) โดยขณะที่ขั้วต่อปลายสายวัดมิเตอร์เข้าด้วยกัน เข็มมิเตอร์จะ ต้องบ่ายเบนไปทางขวามือชี้ที่ ตำแหน่ง 0 Ω พอดิ ถ้าเข็มชี้ไม่อยู่ที่ตำแหน่ง 0 Ω พอดิต้องปรับปุ่มนี้ช่วย เพื่อให้การวัดความต้านทานมีค่า ถูกต้อง

หมายเลข 6 เป็นขั้วต่อเอาต์พุต (OUTPUT) ใช้สำหรับวัดความดังของเสียงจากเครื่องขยายเสียง หรือ เครื่องรับวิทยุ วัดออกมาเป็นหน่วยเดซิเบล (dB) ใช้งานร่วมกับขั้วหมายเลข 9



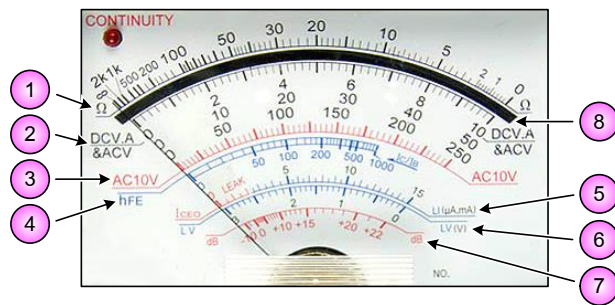
รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก

หมายเลข 9 เป็นข้าวต่อสายวัดมิติเตอร์ข้าวลบ (-COM) ใช้สำหรับต่อสายวัดสีดำ

สเกลหน้าปัดมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก ตามรูปที่ 2.3 แสดงสเกลค่าปริมาณไฟฟ้าแต่ละชนิดของมัลติมิเตอร์แบบหนึ่ง ถูกกำกับไว้ด้วยหมายเลข เพื่อบอกชื่อปริมาณไฟฟ้าแต่ละส่วนอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ไฟตรง (DCV) ใช้สำหรับอ่านค่ากระแสไฟตรง เมื่อตั้งย่านวัดกระแสไฟตรง (DCmA) และใช้สำหรับอ่านค่าแรงดันไฟสลับ เมื่อตั้งย่านวัดแรงดันไฟสลับ (ACV)

หมายเลข 5 คือสเกลค่ากระแสรั่วไหล (Leakage Current) ของตัวทรานซิสเตอร์ (I_{CEO}) ใช้สำหรับอ่านค่ากระแสรั่วไหลของตัวทรานซิสเตอร์ที่ขาคอลเลกเตอร์ (C) และขาอิมิตเตอร์ (E) เมื่อขาเบส (B) เปิดลอย ขณะตั้งย่านวัดโอห์ม (Ω) ที่ x1 (150 mA), x10 (15 mA), x100 (1.5 mA) และ x1k (150 μ A) นอกจากนั้นยังใช้แสดง



รูปที่ 2.3 สเกลหน้าปัดมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก

ค่ากระแสภาระ (Load Current) ในการวัดไดโอด (LI) ใช้สำหรับอ่านกระแสภาระที่ไหลผ่านไดโอด เมื่อวัดด้วยย่านวัดโอห์ม (Ω)

หมายเลข 6 คือสเกลค่าแรงดันภาระ (Load Voltage) ในการวัดไดโอด (LV) ใช้สำหรับอ่านแรงดันภาระที่ตกคร่อมไดโอด เมื่อวัดด้วยย่านวัดโอห์ม (Ω) เป็นการวัดค่าในเวลาเดียวกับการวัด LI

หมายเลข 7 คือสเกลค่าความดังของสัญญาณเสียง บอกค่าการวัดออกมาเป็นเดซิเบล (dB) ใช้สำหรับอ่านค่าความดังของสัญญาณเสียง เมื่อตั้งย่านวัดที่แรงดันไฟสลับ (ACV)

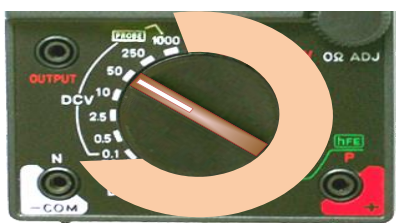
หมายเลข 8 คือกระจกเงา ใช้สะท้อนเข็มชี้ เพื่อช่วยให้การอ่านปริมาณไฟฟ้าค่าต่างๆ มีความถูกต้องที่สุด โดยขณะอ่านค่าต้องให้ตำแหน่งเข็มชี้จริงและเข็มชี้ในกระจกเงาซ้อนทับกันพอดี

2.4 การใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก

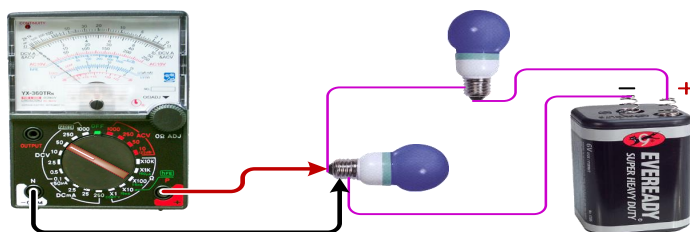
มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก สามารถใช้วัดหาปริมาณไฟฟ้าค่าต่างๆ ได้หลายชนิด เช่น แรงดันไฟตรง (DCV) แรงดันไฟสลับ (ACV) กระแสไฟตรง (DCmA) และความต้านทาน (Ω) เป็นต้น สิ่งสำคัญในการใช้งานของมัลติมิเตอร์ชนิดนี้ อยู่ที่ค่าที่อ่านออกมาได้จากการบ่ายเบนไปของเข็มชี้ ถูกแสดงค่าออกมาเป็นสเกลที่แบ่งไว้ การอ่านค่าที่ถูกต้องของค่าที่เข็มชี้ชี้บอกไว้จำเป็นต้องใช้ค่าการแบ่งออกเป็นอัตราส่วน จากค่าตัวเลขที่บอกไว้ในตำแหน่งใกล้เคียงทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของเข็มชี้ อัตราส่วนที่แบ่งออกมีความแตกต่างกันไปในแต่ละสเกล และแต่ละค่า ซึ่งสิ่งนี้เองเป็นผลทำให้การอ่านค่าเกิดความผิดพลาดได้ง่าย การจะนำมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกไปใช้งาน จำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจการใช้งานและการอ่านค่าให้ถูกต้องเสียก่อน

2.4.1 การวัดแรงดันไฟตรง (DCV)

การวัดแรงดันไฟตรง โดยปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ DCV มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกรุ่นมาตรฐาน จะมีย่านวัดแรงดันไฟตรงทั้งหมด 7 ย่านวัดเต็มสเกล คือ ย่าน 0.1 V, 0.5 V, 2.5 V, 10 V, 50 V, 250 V และ 1,000 V การตั้งย่านวัดที่ DCVแสดงดังรูปที่ 2.4 การอ่านค่าแรงดันไฟตรง อ่านที่หน้าปัดรูปที่ 2.3 หมายเลข 2 สเกล DCV, A & ACV ขั้นตอนการวัดค่าปฏิบัติดังนี้



รูปที่ 2.4 ย่านวัดแรงดันไฟตรง (DCV)



รูปที่ 2.5 การต่อมัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟตรง (DCV)

1. เสียบสายวัดสีแดงเข้าที่ขั้วต่อขั้วบวก (+) เสียบสายวัดสีดำเข้าที่ขั้วต่อขั้วลบ (-COM) ของมิเตอร์ นำสายวัดทั้งสองเส้นไปวัดค่าแรงดันไฟตรงที่ต้องการ

2. ปรับสวิตช์เลือกย่านวัด DCV ไปย่านที่เหมาะสม หากไม่ทราบค่าแรงดันไฟตรงที่ต้องการ การวัด ให้ปรับตั้งย่านวัดไปที่ย่านสูงสุดไว้ก่อนที่ย่าน 1,000 V

3. การวัดแรงดันไฟตรง ต้องนำมิเตอร์ไปต่อวัดแบบขนานกับวงจร (ต่อक्रमอุปกรณ์) และขณะวัดต้องคำนึง ถึงขั้วของมิเตอร์ให้ตรงกับขั้วของแรงดันที่วัด โดยยึดหลักดังนี้ โกลั่บวกแหล่งจ่ายแรงดัน ต่อวัดด้วยขั้วบวก (+) ของมิเตอร์ โกลั่บแหล่งจ่ายแรงดัน ต่อวัดด้วยขั้วลบ (-) ของมิเตอร์ การต่อมัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟตรง แสดงดังรูปที่ 2.5

4. การตั้งย่านวัด การใช้สเกล และการอ่านค่า แสดงได้ตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การตั้งย่านวัด การใช้สเกล และการอ่านค่า แรงดันไฟตรง (DCV)

ย่านตั้งวัด	สเกลใช้อ่าน	การอ่านค่า	ค่าที่วัดได้	หมายเหตุ
0.1 V	0 – 10	ใช้ 0.01 คุณค่าที่อ่านได้	0 – 0.1 V	ใช้สเกลสีดำได้
0.5 V	0 – 50	ใช้ 0.01 คุณค่าที่อ่านได้	0 – 0.5 V	กระจกเงา 3 ย่าน คือ 0 – 10, 0 – 50 และ 0 – 250
2.5 V	0 – 250	ใช้ 0.01 คุณค่าที่อ่านได้	0 – 2.5 V	
10 V	0 – 10	อ่านโดยตรง	0 – 10 V	
50 V	0 – 50	อ่านโดยตรง	0 – 50 V	
250 V	0 – 250	อ่านโดยตรง	0 – 250 V	
1,000 V	0 – 10	ใช้ 100 คุณค่าที่อ่านได้	0 – 1,000 V	

ตัวอย่างที่ 2.1 ตั้งย่านมัลติมิเตอร์ไว้ที่ DCV เพื่อวัดแรงดันไฟตรง เช็มชี้มิเตอร์ชี้ค่าออกมาตามรูปที่ 2.6 จงอ่านค่าแรงดันไฟตรงทุกย่านวัดบนสเกลหน้าปัด

วิธีทำ

อ่านค่าแต่ละย่านวัดเต็มสเกล (สเกลสีดำได้กระจกเงา DCV)

ย่าน 0 – 10 V อ่านได้ = 6.4 V

ย่าน 0 – 50 V อ่านได้ = 32V

ย่าน 0 – 250 V อ่านได้ = 160 V

ตอบ



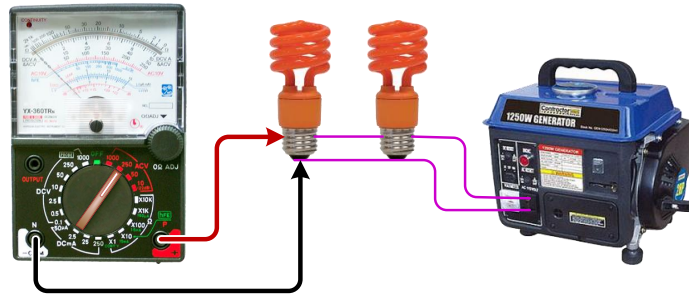
รูปที่ 2.6 เช็มชี้แสดงค่าย่านวัดแรงดันไฟตรง (DCV) ใช้ในตัวอย่างที่ 2.1

2.4.2 การวัดแรงดันไฟสลับ (ACV)

การวัดแรงดันไฟสลับ โดยปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ ACV มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกรุ่นมาตรฐาน จะมีย่านวัดแรงดันไฟสลับทั้งหมด 4 ย่านวัดเต็มสเกล คือ ย่าน 10 V, 50 V, 250 V และ 1,000 V การตั้งย่านวัดที่ ACV แสดงดังรูปที่ 2.7 การอ่านค่าแรงดันไฟสลับ อ่านที่หน้าปัดรูปที่ 2.3 หมายเลข 2 สเกล DCV, A & ACV และหมายเลข 3 สเกล AC 10 V ขั้นตอนการวัดค่าปฏิบัติดังนี้



รูปที่ 2.7 ย่านวัดแรงดันไฟสลับ (ACV)



รูปที่ 2.8 การต่อมัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ (ACV)

1. เสียบสายวัดสีแดงเข้าที่ขั้วต่อขั้วบวก (+) เสียบสายวัดสีดำเข้าที่ขั้วต่อขั้วลบ (-COM) ของมิเตอร์ นำสายวัดทั้งสองเส้นไปวัดค่าแรงดันไฟสลับ
2. ปรับสวิตช์เลือกย่านวัด ACV ไปย่านที่เหมาะสม หากไม่ทราบค่าแรงดันไฟสลับที่จะวัด ให้ตั้งย่านวัดไปที่ย่านสูงสุดไว้ก่อนที่ 1,000 V
3. การวัดแรงดันไฟสลับ ต้องนำมิเตอร์ไปต่อวัดแบบขนานกับวงจร (ต่อคร่อมอุปกรณ์) และขณะวัดไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงขั้วของมิเตอร์ สามารถวัดสลับขั้วได้ การต่อมัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ แสดงดังรูปที่ 2.8
4. ก่อนต่อมัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับค่าสูง ควรตัดไฟของวงจรที่จะวัดออกก่อน เมื่อต่อมัลติมิเตอร์เข้าวงจรเรียบร้อยแล้ว จึงจ่ายไฟเข้าวงจรที่ต้องการวัด
5. อย่าจับสายวัดหรือตัวมัลติมิเตอร์ขณะวัดแรงดันไฟสลับค่าสูง เมื่อวัดเสร็จเรียบร้อยแล้วควรตัดไฟที่ทำการวัดเสียก่อน จึงปลดสายวัดของมัลติมิเตอร์ออกจากวงจร
6. การตั้งย่านวัด การใช้สเกล และการอ่านค่า แสดงได้ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การตั้งย่านวัด การใช้สเกล และการอ่านค่าแรงดันไฟสลับ (ACV)

ย่านตั้งวัด	สเกลให้อ่าน	การอ่านค่า	ค่าที่วัดได้	หมายเหตุ
10 V	0 – 10	อ่านโดยตรง	0 – 10 V	ใช้สเกล AC 10 V
50 V	0 – 50	อ่านโดยตรง	0 – 50 V	
250 V	0 – 250	อ่านโดยตรง	0 – 250 V	

1,000 V	0 – 10	ใช้ 100 คูณค่าที่อ่านได้	0 – 1,000 V	ใช้สเกลสีดำใต้กระจากเงา 3 ย่าน คือ 0 – 10, 0 – 50 และ 0 – 250
---------	--------	--------------------------	-------------	---

ตัวอย่างที่ 2.2 ตั้งย่านมัลติมิเตอร์ไว้ที่ ACV เพื่อวัดแรงดันไฟสลับ เช็มซีมิเตอร์ชี้ค่าออกมาตามรูปที่ 2.9 จงอ่านค่าแรงดันไฟสลับทุกย่านวัดบนสเกลหน้าปัด

วิธีทำ

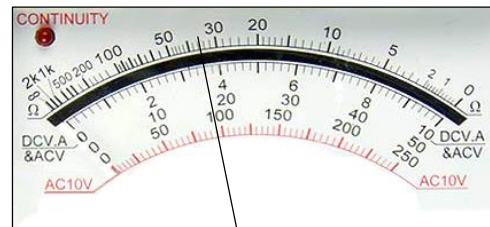
อ่านค่าแต่ละย่านวัดเต็มสเกล (สเกลสีดำใต้กระจากเงา ACV และสเกลสีแดง AC 10 V ด้านล่าง)

ย่าน 0 – 10 V อ่านได้ = 3.6V

ย่าน 0 – 50 V อ่านได้ = 18V

ย่าน 0 – 250 V อ่านได้ = 90 V

ย่าน AC 10 V อ่านได้ = 3.8 V

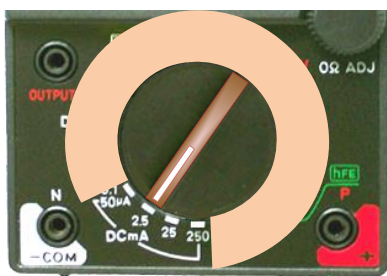


รูปที่ 2.9 เช็มซีมิเตอร์ชี้ค่าย่านวัดแรงดันไฟสลับ (ACV) ใช้ในตัวอย่างที่ 2.2

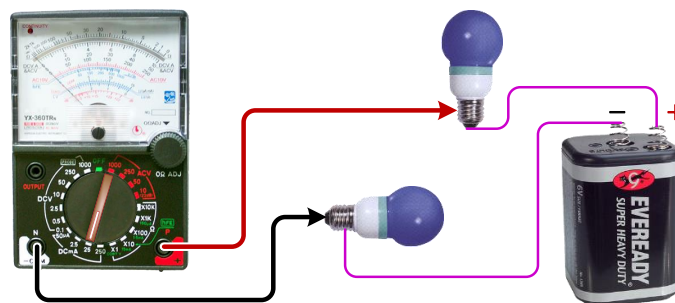
ตอบ

2.4.3 การวัดกระแสไฟตรง (DCmA)

การวัดกระแสไฟตรง โดยปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ DCmA มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกรุ่นมาตรฐาน จะมีย่านวัดกระแสไฟตรงทั้งหมด 4 ย่านวัดเต็มสเกล คือ ย่าน 50 μ A, 2.5 mA, 25 mA และ 250 mA (0.25 A) การตั้งย่านวัดที่ DCmA แสดงดังรูปที่ 2.10 การอ่านค่ากระแสไฟตรง อ่านที่หน้าปัดรูปที่ 2.3 หมายเลข 2 สเกล DCV, A & ACV ขั้นตอนการวัดค่าปฏิบัติดังนี้



รูปที่ 2.10 ย่านวัดกระแสไฟตรง



รูปที่ 2.11 การต่อมัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟตรง (DCmA)

1. เสียบสายวัดสีแดงเข้าที่ขั้วต่อขั้วบวก (+) เสียบสายวัดสีดำเข้าที่ขั้วต่อขั้วลบ (-COM) ของมิเตอร์ นำสายวัดทั้งสองเส้นไปวัดค่ากระแสไฟตรง

2. ปรับสวิตช์เลือกย่านวัด DCmA ไปย่านที่เหมาะสม หากไม่ทราบค่ากระแสไฟตรงที่จะวัด ให้ตั้งย่านวัดไปที่ย่านสูงสุดไว้ก่อนที่ 250 mA

3. การวัดกระแสไฟตรง ต้องนำมิเตอร์ไปต่ออนุกรมกับวงจร (ตัดวงจรออกนำมิเตอร์เข้าไปต่อรวมเป็นส่วนหนึ่งของวงจร) และขณะต่อวัดต้องคำนึงถึงขั้วของมิเตอร์ให้ตรงกับขั้วของแรงดันแหล่งจ่าย โดยยึดหลักดังนี้ โกลับวกแหล่งจ่ายแรงดันต่อวัดด้วยขั้วบวก (+) ของมิเตอร์ โกลัลบแหล่งจ่ายแรงดัน ต่อวัดด้วยขั้วลบ (-) ของมิเตอร์ การต่อมัลติมิเตอร์วัดกระแสไฟตรง แสดงดังรูปที่ 2.11

4. ย่านวัดกระแสไฟตรง 50 μA เป็นย่านเดียวกับย่านวัดแรงดันไฟตรง 0.1 V ในย่านนี้ทำหน้าที่เป็นทั้งมิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงเต็มสเกล 0.1 V และเป็นมิเตอร์วัดกระแสไฟตรงเต็มสเกล 50 μA

5. การตั้งย่านวัด การใช้สเกล และการอ่านค่า แสดงได้ตามตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การตั้งย่านวัด การใช้สเกล และการอ่านค่ากระแสไฟตรง (DCmA)

ย่านตั้งวัด	สเกลใช้อ่าน	การอ่านค่า	ค่าที่วัดได้	หมายเหตุ
50 μA	0 – 50	อ่านโดยตรงในหน่วย μA	0 – 50 μA	ใช้สเกลสีดำได้
2.5 mA	0 – 250	ใช้ 0.01 คูณค่าที่อ่านได้ในหน่วย mA	0 – 2.5 mA	กระจกเงา 3 ย่าน คือ 0 – 10, 0 – 50 และ 0 – 250
25 mA	0 – 250	ใช้ 0.1 คูณค่าที่อ่านได้ในหน่วย mA	0 – 25 mA	
0.25 A	0 – 250	อ่านโดยตรงในหน่วย mA	0 – 250 mA	

ตัวอย่างที่ 2.3 ตั้งย่านมัลติมิเตอร์ไว้ที่ DCmA เพื่อวัดกระแสไฟตรง เช็มซีมิเตอร์ชี้ค่าออกมาตามรูปที่ 2.12 จงอ่านค่ากระแสไฟตรงทุกย่านวัดบนสเกลหน้าปัด

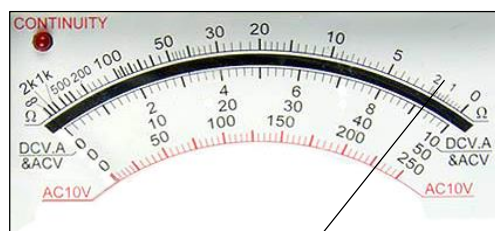
วิธีทำ

อ่านค่าแต่ละย่านวัดเต็มสเกล (สเกลสีดำได้กระจกเงา DCmA ที่ใช้มี 2 ย่าน คือ 50, 250)

ย่าน 0 – 50 mA อ่านได้ = 46 mA

ย่าน 0 – 250 mA อ่านได้ = 230 mA

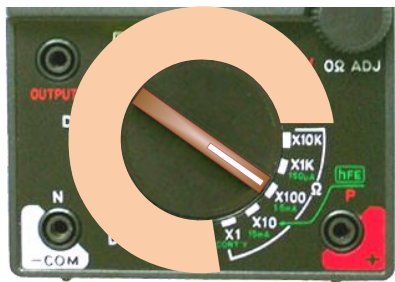
ตอบ



รูปที่ 2.12 เช็มซีแสดงค่าย่านวัดกระแสไฟตรง (DCmA) ใช้ในตัวอย่างที่ 2.3

2.4.4 การวัดความต้านทาน (Ω)

การวัดความต้านทาน โดยปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ Ω มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกรุ่นมาตรฐาน จะมีย่านวัดความต้านทานทั้งหมด 4 ถึง 5 ย่านวัดเต็มสเกล คือ ย่าน $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$, $\times 1k$ และ $\times 10k$ (บางรุ่นไม่มีย่าน $\times 100$ และบางรุ่นไม่มีย่าน $\times 10k$) การตั้งย่านวัดที่ Ω แสดงดังรูปที่ 2.13 การอ่านค่าความต้านทาน อ่านที่หน้าปัดรูปที่ 2.3 หมายเลข 1 สเกล Ω ขั้นตอนการวัดค่าปฏิบัติดังนี้



รูปที่ 2.13 ย่านวัดความต้านทาน (Ω)

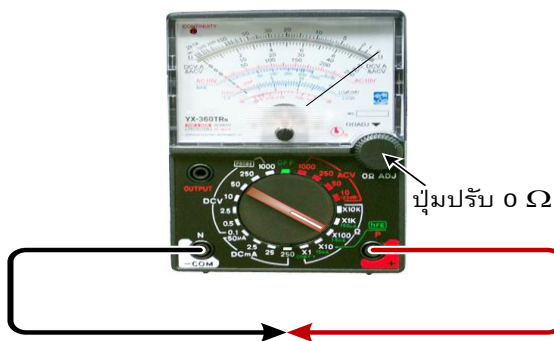
1. เสียบสายวัดสีแดงเข้าที่ขั้วต่อขั้วบวก (+) เสียบสายวัดสีดำเข้าที่ขั้วต่อขั้วลบ (-COM) ของมิเตอร์นำสายวัดทั้งสองเส้นไปวัดค่าความต้านทาน

2. ปรับสวิตช์เลือกไปย่านวัด Ω ก่อนนำโอห์มมิเตอร์ไปใช้วัดตัวต้านทานทุกครั้ง ในทุกย่านวัดที่ตั้งวัดโอห์ม ต้องปรับแต่งเข็มชี้ของมิเตอร์ให้ชี้ค่าที่ 0Ω ก่อนเสมอ โดยช้อนปลายสายวัดทั้งสองเส้นของมิเตอร์เข้าด้วยกัน ปรับแต่งปุ่มปรับ $0 \Omega ADJ$ จนเข็มชี้ของ

มิเตอร์ชี้ที่ตำแหน่ง 0Ω พอดี ลักษณะการปรับแต่งโอห์มมิเตอร์ให้พร้อมใช้งาน แสดงดังรูปที่ 2.14

3. นำโอห์มมิเตอร์ไปวัดค่าความต้านทานได้ตามต้องการอย่างถูกต้อง ค่าที่อ่านออกมาได้จากโอห์มมิเตอร์ คือ ค่าความต้านทานของตัวต้านทานตัวที่วัด ลักษณะการวัดตัวต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกแสดงดังรูปที่ 2.15

4. การตั้งย่านวัด การใช้สเกล และการอ่านค่า แสดงได้ตามตารางที่ 2.4



รูปที่ 2.14 การปรับแต่งโอห์มมิเตอร์ให้ชี้ที่ 0Ω พอดี



รูปที่ 2.15 การวัดความต้านทานด้วยโอห์มมิเตอร์

ตารางที่ 2.4 การตั้งย่านวัด การใช้สเกล และการอ่านค่าความต้านทาน (Ω)

ย่านตั้งวัด	สเกลใช้อ่าน	การอ่านค่า	ค่าที่วัดได้	หมายเหตุ
×1	0 – ∞	อ่านโดยตรง	0 – 2kΩ	ใช้สเกลสีดำ เหนือกระบอก เกาย่านเดียว คือ 0 – ∞
×10		ใช้ 10 คูณค่าที่อ่านได้	0 – 20 kΩ	
×100		ใช้ 100 คูณค่าที่อ่านได้	0 – 200 kΩ	
×1k		อ่านโดยตรงในหน่วย kΩ	0 – 2MΩ	
×10k		ใช้ 10 คูณค่าที่อ่านได้ในหน่วย kΩ	0 – 20MΩ	

ตัวอย่างที่ 2.4 ตั้งย่านมัลติเมเตอร์ไว้ที่ Ω เพื่อวัดความต้านทาน เข็มชี้มิเตอร์ชี้ค่าออกมาตามรูปที่ 2.16 จงอ่านความต้านทานที่แสดงบนสเกลหน้าปัดทหหมายเลขเข็มชี้

วิธีทำ

อ่านค่าทุกหมายเลขเข็มชี้ (สเกลสีดำเหนือ
กระจกเงา Ω)

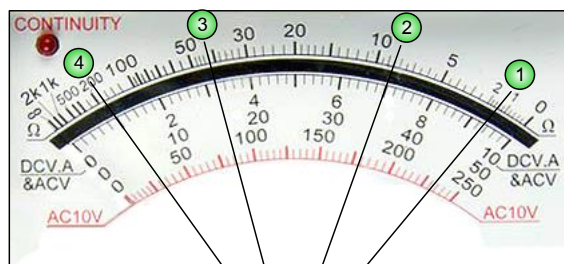
หมายเลข 1 อ่านได้ = 1.4Ω

หมายเลข 2 อ่านได้ = 8.5Ω

หมายเลข 3 อ่านได้ = 42Ω

หมายเลข 4 อ่านได้ = 180°

ตอบ



รูปที่ 2.16 เติมชี้แสดงค่าย่านวัดความต้านทาน
(Ω) ใช้ในตัวอย่างที่ 2.4

2.5

มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอล สามารถใช้วัดหาปริมาณไฟฟ้าค่าต่างๆ ได้หลายชนิดเช่นเดียวกับ มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก เช่น แรงดันไฟตรง (DCV) แรงดันไฟสลับ (ACV) กระแสไฟตรง (DCmA) และความต้านทาน (Ω) เป็นต้น สิ่งสำคัญในการใช้งานของมัลติมิเตอร์ชนิดนี้ อยู่ที่การแสดงค่าออกมาเป็นตัวเลขอ่านค่าได้โดยตรง อ่านได้รวดเร็ว มีความถูกต้อง เทียบตรง เกิดความสะดวก การจะนำมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลไปใช้งาน จำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในส่วนประกอบ และรายละเอียดต่างๆ ก่อนการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่าง

ถูกต้อง เกิดความปลอดภัย ทั้งตัวมัลติมิเตอร์และตัวผู้ใช้งาน รูปร่างและส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล แสดงดังรูปที่ 2.17

มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลตามรูปที่ 2.17 เป็นมัลติมิเตอร์แบบหนึ่งที่มีขายทั่วไป มีราคาถูก ส่วนประกอบไม่แตกต่างไปจากมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบอื่นๆ มากนัก (บางรุ่นมีขีดวัดปริมาณไฟฟ้าอื่นๆ ได้เพิ่มขึ้น) ตัวเลขที่ชี้แสดงไว้ บอกชื่อของส่วนประกอบ หน้าที่การทำงาน และการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

หมายเลข 1 เป็นหน้าปัดแสดงผลการวัดค่าปริมาณไฟฟ้า แสดงเป็นตัวเลขจำนวน 3 1/2 หลักและตัวอักษร จอเป็นคริสตอลเหลว (LCD)

หมายเลข 2 เป็นสวิตช์เลือกค่าปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการวัด ปรับหมุนไปซ้ายหรือขวาได้อย่างอิสระ

หมายเลข 3 เป็นขั้วเสียบไว้สำหรับวัดตัวทรานซิสเตอร์ เพื่อหาค่าอัตราขยายกระแส (h_{FE}) ของตัวทรานซิสเตอร์ ใช้ทำงานร่วมกับตำแหน่งหมายเลข 13 ย่าน h_{FE}

หมายเลข 4 เป็นขั้วต่อสายวัดมิเตอร์สีแดง เพื่อใช้วัดค่ากระแสไฟตรงค่าสูง (10A) วัดค่าได้สูงสุด 10 A ใช้ทำงานร่วมกับขั้วต่อหมายเลข 6 และตำแหน่งหมายเลข 12 ย่าน 10 A

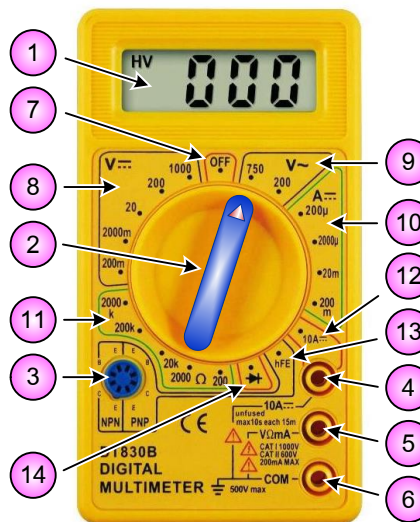
หมายเลข 5 เป็นขั้วต่อสายวัดมิเตอร์สีแดง เพื่อใช้วัดค่าแรงดันไฟตรง (DCV) แรงดัน ไฟสลับ (ACV) กระแสไฟตรงค่าต่ำ (DCmA) และความต้านทาน (Ω) ใช้ทำงานร่วมกับขั้วต่อหมายเลข 6

หมายเลข 6 เป็นขั้วต่อสายวัดมิเตอร์สีดำ (COM) เป็นขั้วต่อสายวัดขั้วร่วม ใช้ร่วมกับขั้วหมายเลข 4 และขั้วหมายเลข 5 ใช้วัดค่าปริมาณไฟฟ้าต่างๆ

หมายเลข 7 เป็นตำแหน่งเลือกการปิดสวิตช์หยุดใช้งานมิเตอร์ (OFF) เพื่อหยุดการจ่าย ไฟให้มิเตอร์ เป็นการหยุดทำงานของมิเตอร์

หมายเลข 8 เป็นตำแหน่งเลือกการทำงานเป็นโวลต์มิเตอร์ไฟตรง (V—) วัดแรงดันไฟตรงได้สูงสุด 1,000 V

หมายเลข 9 เป็นตำแหน่งเลือกการทำงานเป็นโวลต์มิเตอร์ไฟสลับ (V~) วัดแรงดันไฟสลับได้สูงสุด 750 V



รูปที่ 2.17 ส่วนประกอบมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

หมายเลข 10 เป็นตำแหน่งเลือกการทำงานเป็นแอมมิเตอร์ไฟตรง (A) วัดกระแสไฟตรงได้สูงสุด 200 mA

หมายเลข 11 เป็นตำแหน่งเลือกการทำงานเป็นโอห์มมิเตอร์ (Ω) วัดความต้านทานได้สูงสุด 2,000 k Ω

หมายเลข 12 เป็นตำแหน่งเลือกการทำงานเป็นแอมมิเตอร์ไฟตรงค่าสูง (10A) วัดกระแสไฟตรงได้สูงสุด 10 A

หมายเลข 13 เป็นตำแหน่งเลือกใช้มิเตอร์ทำงานเป็นเครื่องวัดอัตราขยายกระแส (h_{FE}) ของตัวทรานซิสเตอร์ ใช้ทำงานร่วมกับตำแหน่งหมายเลข 3

หมายเลข 14 เป็นตำแหน่งเลือกใช้มิเตอร์ทำงานเป็นเครื่องวัดตัวไดโอด

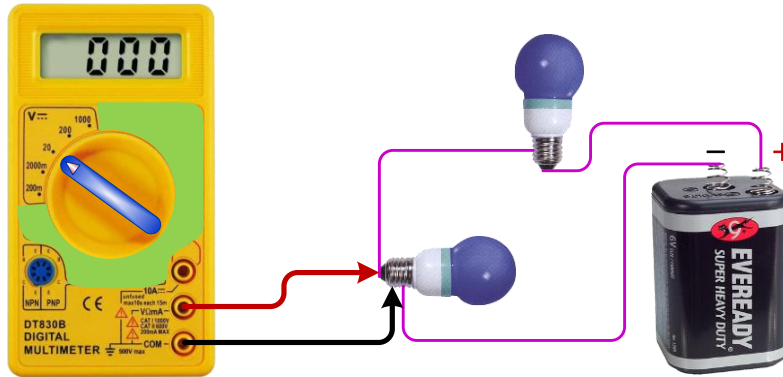
2.6

การใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

การนำมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลไปใช้งาน ใช้ได้เช่นเดียวกับมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก เมื่อต้องการวัดปริมาณไฟฟ้าชนิดใด ก็ปรับสวิตช์เลือกย่านวัดหมายเลข 2 ของรูปที่ 2.17 ไปย่านปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการวัด ถ้าไม่ทราบค่าปริมาณไฟฟ้านั้นให้ตั้งค่าที่ย่านวัดสูงสุดไว้ก่อน และค่อยๆ ปรับต่ำลงมาในย่านที่เหมาะสม มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลจะแสดงค่าปริมาณไฟฟ้าออกมาเป็นตัวเลขอ่านค่าได้ทันที การจะนำมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลไปใช้งาน จำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจการใช้งานและการอ่านค่าให้ถูกต้องเสียก่อน การวัดปริมาณไฟฟ้าชนิดต่างๆ ทำได้ดังนี้

2.6.1 การวัดแรงดันไฟตรง (DCV)

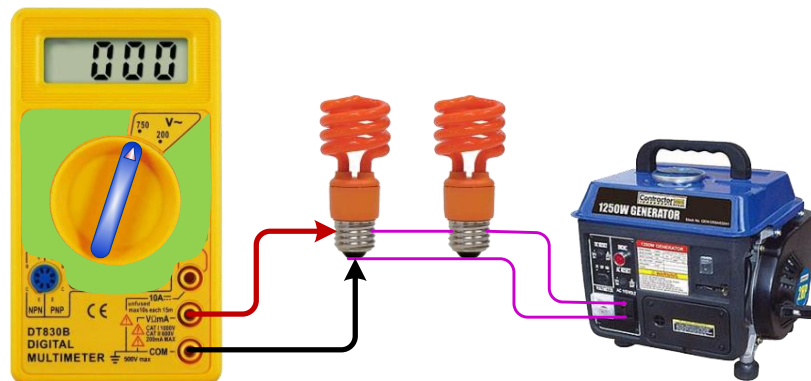
การวัดแรงดันไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล โดยปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่แรงดันไฟตรง (V) มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลรุ่นที่ใช้งานตามรูปที่ 2.17 มีย่านวัดแรงดันไฟตรงทั้งหมด 5 ย่านวัดเต็มสเกล คือ ย่าน 200 mV, 2,000 mV, 20 V, 200 V และ 1,000 V ตัวเลขที่แสดงให้เห็นบนหน้าปัดขณะวัดค่า คือค่าแรงดันไฟตรงที่วัดได้ การต่อวัดค่าโดยยึดหลักดังนี้ **ใกล้บวกแหล่งจ่ายแรงดัน ต่อวัดด้วยขั้วบวก (+) ของมิเตอร์ ใกล้ลบแหล่งจ่ายแรงดันต่อวัดด้วยขั้วลบ (-) ของมิเตอร์** กรณีที่วัดค่าแล้วเกิดเครื่องหมายลบ (-) แสดงอยู่ด้านหน้าตัวเลขที่บอกค่าไว้ บอกให้ทราบว่า การต่อสายวัดแรงดันไฟตรงผิดขั้ว ให้สลับขั้วสายวัดใหม่การตั้งย่านวัดและการต่อมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลวัดแรงดันไฟตรง แสดงดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 การต่อมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลวัดแรงดันไฟตรง

2.6.2 การวัดแรงดันไฟสลับ (ACV)

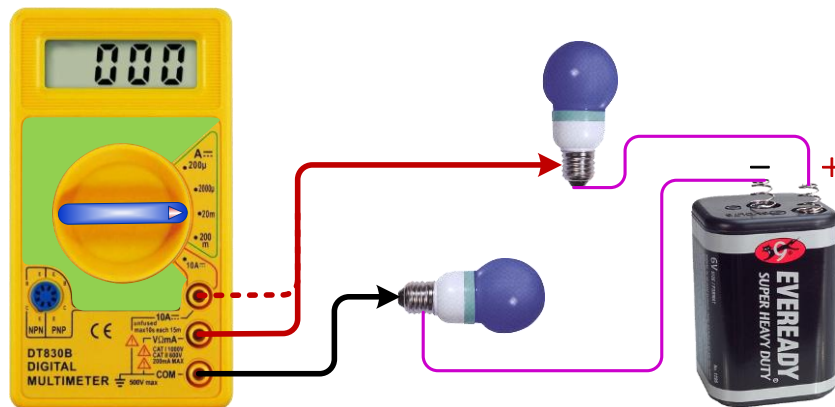
การวัดแรงดันไฟสลับด้วยมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอล โดยปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่โวลต์มิเตอร์ไฟสลับ (V~) มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลรุ่นที่ใช้งานตามรูปที่ 2.17 มีย่านวัดแรงดันไฟสลับทั้งหมด 2 ย่านวัดเต็มสเกล คือ ย่าน 200 V และ 750 V ขณะวัดค่ามิเตอร์จะแสดงค่าที่วัดได้ออกมา การวัดแรงดันไฟสลับไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงขั้ววัดของมิเตอร์ ใช้สลับขั้ววัดได้ การตั้งย่านวัดและการต่อมัลติมิเตอร์ชนิดตัวเลขวัดแรงดันไฟสลับ แสดงดังรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 การต่อมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลวัดแรงดันไฟสลับ

2.6.3 การวัดกระแสไฟตรง (DCA)

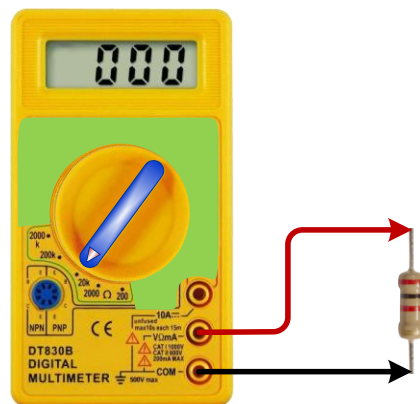
การวัดกระแสไฟตรงด้วยมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล โดยปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่แอมมิเตอร์ไฟตรง (A $\rightarrow$) มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลรุ่นที่ใช้งานตามรูปที่ 2.17 มีทั้งหมด 5 ย่านวัดเต็มสเกล คือ ย่าน 200 μ A, 2,000 μ A, 20 mA, 200 mA และ 10 A การต่อวัดกระแสไฟตรงต้องต่อแบบอนุกรม ตัวเลขที่แสดงให้เห็นบนหน้าปัดขณะวัดค่า คือค่ากระแสไฟตรงที่วัดได้ การต่อวัดค่าโดยยึดหลักดังนี้ **ใกล้บวกแหล่งจ่ายแรงดัน ต่อวัดด้วยขั้วบวก (+) ของมิเตอร์ ใกล้ลบแหล่งจ่ายแรงดัน ต่อวัดด้วยขั้วลบ (-) ของมิเตอร์** กรณีที่วัดค่าแล้วเกิดเครื่องหมายลบ (-) แสดงอยู่ด้านหน้าตัวเลขที่บอกค่าไว้ บอกให้ทราบว่า การต่อสายวัดกระแสไฟตรงผิดขั้ว ให้สลับขั้วสายวัดใหม่และเมื่อต้องการวัดกระแสไฟตรงค่าสูงเป็นแอมป์ตั้งแต่ 10 A เปลี่ยนตำแหน่งขั้วต่อสายวัดเส้นสีแดง ไปเสียบที่ขั้วต่อหมายเลข 4 ตามรูปที่ 2.17 การตั้งย่านวัดและการต่อมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลวัดกระแสไฟตรง แสดงดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 การต่อมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลวัดกระแสไฟตรง

2.6.4 การวัดความต้านทาน (Ω)

การวัดความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลโดยตั้งสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่โอห์มมิเตอร์ (Ω) มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลรุ่นที่ใช้งานตามรูปที่ 2.17 มีทั้งหมด 5 ย่านวัดเต็มสเกล คือ ย่าน 200, 2,000, 20 k, 200 k และ 2,000 k การวัดค่าความต้านทานด้วยโอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัล ไม่จำเป็นต้องช้อนปลายสายวัดเข้าด้วยกัน เพื่อปรับแต่งความถูกต้อง สามารถนำไปวัดค่าได้เลยในทุกย่านวัด ตัวเลขที่แสดงให้เห็นคือค่าความต้านทานที่วัดได้ การตั้งย่านวัด และการต่อมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล วัดค่าความต้านทาน แสดงดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 การต่อมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลวัดค่าความต้านทาน

2.7

บทสรุป

เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้นที่ควรทราบ ได้แก่ มัลติมิเตอร์ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือวัดไฟฟ้าที่จำเป็นต่อช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และช่างที่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับปริมาณไฟฟ้าต่างๆ มัลติมิเตอร์สามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายชนิด มีราคาถูก เล็กกะทัดรัด พกพาไปได้สะดวก มัลติมิเตอร์ที่ผลิตมาใช้งานแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก และมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

การวัดปริมาณไฟฟ้าชนิดไฟตรง (DC) ไม่ว่าจะเป็นแรงดันหรือกระแส ขณะต่อมัลติมิเตอร์วัดวงจรไฟฟ้านั้นๆ ต้องคำนึงถึงขั้วของมัลติมิเตอร์ และขั้วแรงดันของแหล่งจ่ายในวงจร ต้องเหมือนกันโดยยึดหลักการต่อวัดดังนี้ **ใกล้บวกต่อบวก ใกล้ลบต่อลบ** จึงสามารถวัดค่าปริมาณไฟฟ้านั้นๆ ได้ ส่วนปริมาณไฟฟ้าชนิดไฟสลับ (AC) ไม่ว่าจะเป็นแรงดันหรือกระแส ขณะต่อมัลติมิเตอร์วัดวงจรไฟฟ้านั้นๆ ไม่ต้องคำนึงถึงขั้วของมัลติมิเตอร์และขั้วแรงดันของแหล่งจ่ายในวงจร

สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงก่อนนำมัลติมิเตอร์ไปใช้งานคือการตั้งย่านวัดปริมาณไฟฟ้า ต้องตั้งย่านวัดให้ถูกต้องตามชนิดของปริมาณไฟฟ้านั้นๆ เพราะการตั้งย่านวัดผิดชนิดอาจมีผลทำให้มัลติมิเตอร์ชำรุดเสียหายได้ และการตั้งย่านวัดในค่าที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน จะช่วยให้การอ่านค่าการวัดมีความถูกต้องมากขึ้น การวัดปริมาณไฟฟ้าบางชนิดต้องทำการปรับแต่งมิเตอร์ก่อนการวัดค่าเสมอ เช่น การวัดความต้านทาน ซึ่งการวัดจะถูกต้องได้ ก่อนการวัดค่าต้องปรับแต่งมิเตอร์ก่อนการใช้งานทุกครั้ง