



บทที่ 3

มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

วัตถุประสงค์

1. บอกคุณลักษณะและการใช้งาน มัลติมิเตอร์ดิจิทัลได้
2. ใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลวัดค่าต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

1.1 บทนำ

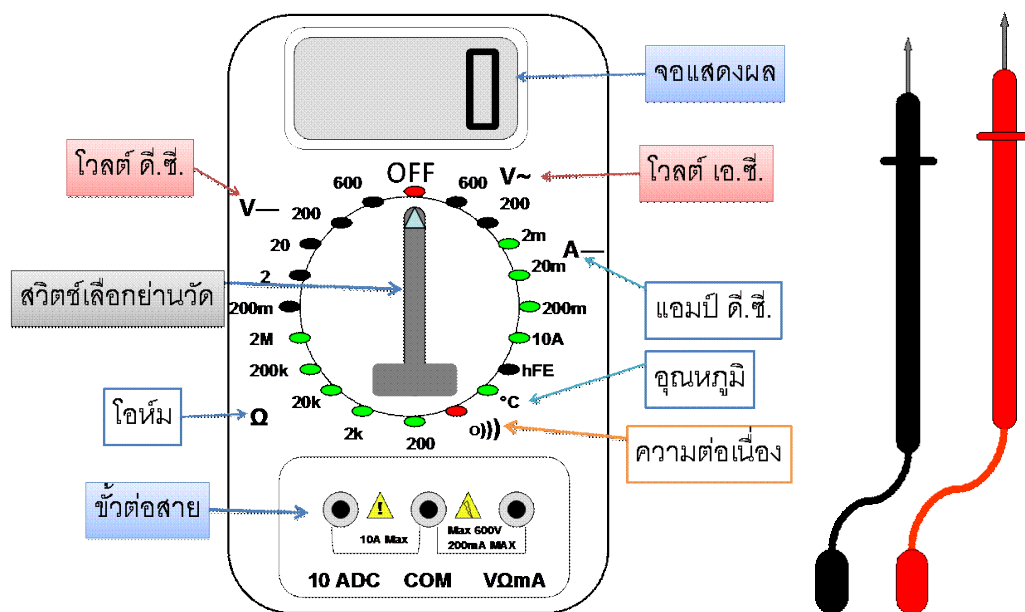
มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeters) คือ เครื่องวัดไฟฟ้าที่สามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้หลาย ๆ อย่าง หรือเป็นเครื่องวัดอเนกประสงค์ เช่น สามารถวัดกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ความต้านทาน แบตเตอรี่ ไดโอด อุณหภูมิ (วัดด้วยหัววัดอุณหภูมิ) และวัดความต่อเนื่อง ได้จากเครื่องมือวัดเพียงเครื่องเดียว และแสดงค่าที่วัดได้ด้วยระบบดิจิทัล เครื่องมือวัดลักษณะนี้จึง เรียกว่า มัลติมิเตอร์ดิจิทัล ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล แบบต่างๆ

1.2 มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล

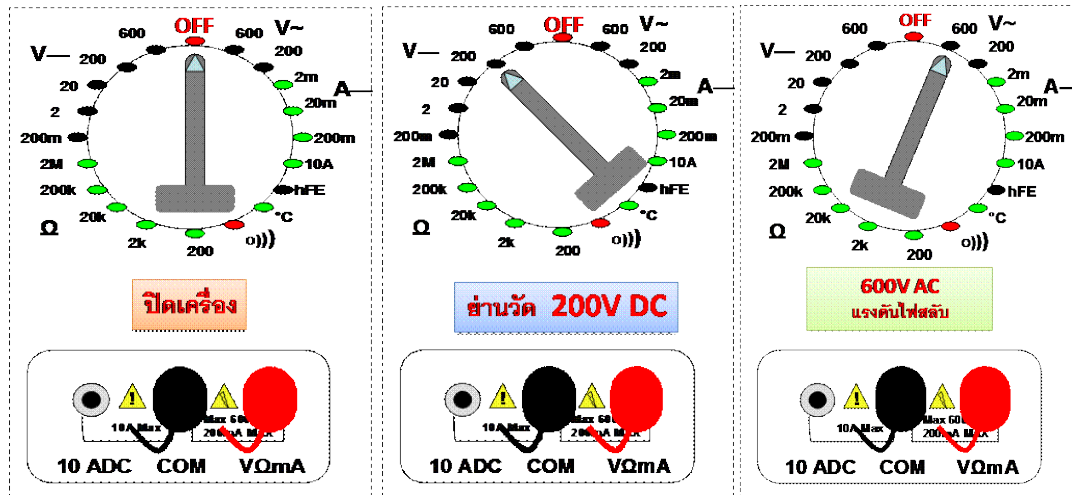
มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล จะเป็นมัลติมิเตอร์ที่ ตั้งค่าที่จะวัดได้หลายค่า โดยสวิตช์เลือก พิสัยการวัด มีทั้งแบบกดปุ่มเลือก และแบบหมุนบิดเลือกค่า ค่าที่วัดได้จะอ่านค่าได้ง่ายกว่า แบบเข็มชี้(แอนะล็อก) เพราะมีตัวเลขแบบดิจิทัลขนาดใหญ่ที่แสดงผล บนจอแสดงผลที่ ชัดเจน สายวัดของมิเตอร์ จะมีสองสาย คือสายสีแดง และสายสีดำ เหมือนกับ มัลติมิเตอร์ แอนะล็อก ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 สวิตช์เลือกพิสัย จอแสดงผล และสายวัดของ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

1.3 การเลือกพิสัยการวัด

พิสัยการวัด หรือ ย่านวัด สามารถเลือกได้จาก สวิตช์หมุน ที่อยู่ด้านหน้า ของ มัลติมิเตอร์ ดิจิตอล โดยปกติเมื่อไม่ใช้งาน มัลติมิเตอร์ดิจิทัล จะต้องเลือกสวิตช์ ไปที่ตำแหน่งปิดเครื่อง (OFF) เสมอ เพื่อประหยัดแบตเตอรี่ภายในมิเตอร์ดังรูปที่ 3-3 (ก) ถ้าต้องการวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสตรง (DCV) จะต้องเลือกสวิตช์ ไปที่ตำแหน่ง V— ที่ย่านสูงก่อน เช่น ที่ย่านวัด 200 VDC ดังรูปที่ 3-3 (ข) หรือ ถ้าต้องการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) จะต้องเลือก สวิตช์ ไปที่ตำแหน่ง V ที่ย่านสูงก่อน เช่น ที่ย่านวัด 600 VAC ดังรูปที่ 3-3 (ค) เป็นต้น



รูปที่ 3.3 (ก)

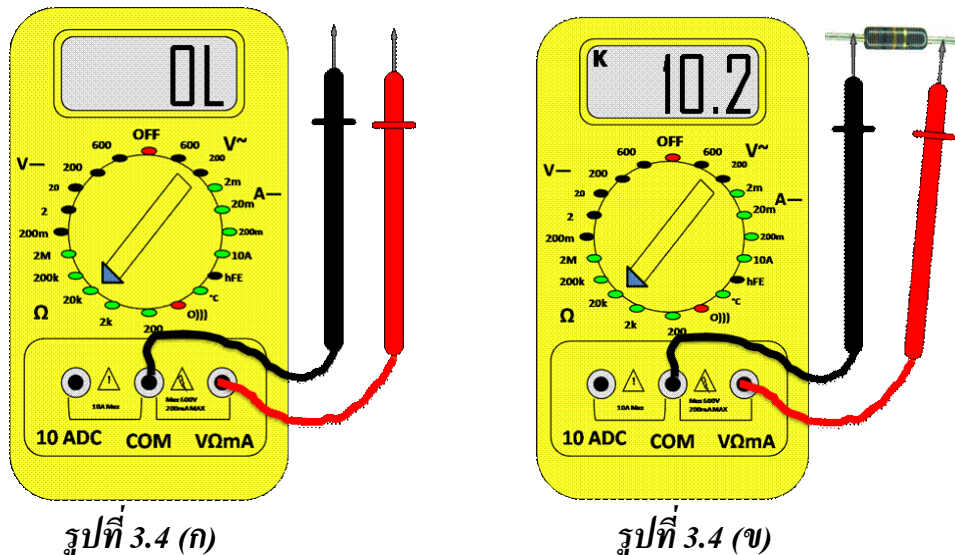
รูปที่ 3.3 (ข)

รูปที่ 3.3 (ค)

1.4 การใช้จํานมัลติมิเตอร์ดิจิตอล

1.4.1 การวัดค่าความต้านทาน

มัลติมิเตอร์ รุ่น นี้ จะมีย่านการวัดทั้งหมด 5 ย่าน คือ 200, 2K, x20K, 200K และ 2M อ่านค่าความต้านทานได้ตั้งแต่ 200 Ω ถึง 2 M Ω



รูปที่ 3.4 (ก)

รูปที่ 3.4 (ข)

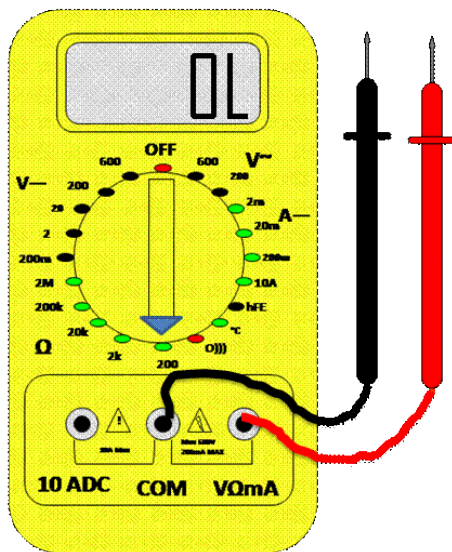
ลำดับขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์ดิจิตอล วัดค่าความต้านทาน

1. ตั้งย่านใช้งานของมิเตอร์ที่ย่าน Ω
2. ใช้สายวัดสีแดงเสียบเข้าที่ขั้วต่อขั้วบวก (+) และสายวัดสีดำเสียบเข้าที่ขั้วต่อขั้วลบ(-) หรือ(COM)

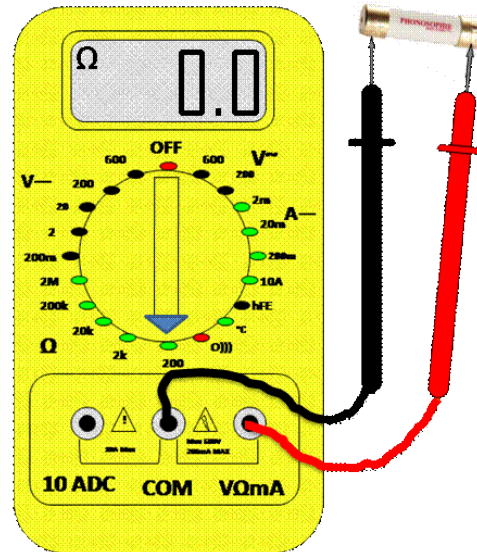
3. ปรับสวิตช์เลือกฟังก์ชันการวัดให้ถูกต้อง เช่น $20K\Omega$ ที่หน้าจอก็จะแสดงค่า **OL** หมายถึง Over Range หรือ ค่าที่วัดเกินย่านวัดที่ตั้งค่าไว้ เพราะ ปลายของสายวัดไม่ต่อกัน ดังรูป 3.4(ก)
4. นำไปวัดตัวต้านทาน ดังรูปที่ 3.4(ข) ค่าที่วัดได้คือ $10.2 K\Omega$
5. การวัดค่าความต้านทานในวงจรไฟฟ้าต้องแน่ใจว่าปิด (OFF) สวิตช์ไฟฟ้า ทุกครั้ง

1.4.2 การวัดฟิวส์

ตั้งมัลติมิเตอร์ดิจิทัล เพื่อวัดค่าความต้านทาน ที่ย่านวัด ค.ต.ท. ต่ำๆ เช่น 200Ω เพื่อ วัดฟิวส์ดังรูปที่ 3.5(ก) และนำฟิวส์ที่ต้องการวัดมาต่อวัดดังรูปที่ 3.5(ข)



รูปที่ 3.5 (ก)



รูปที่ 3.5 (ข)

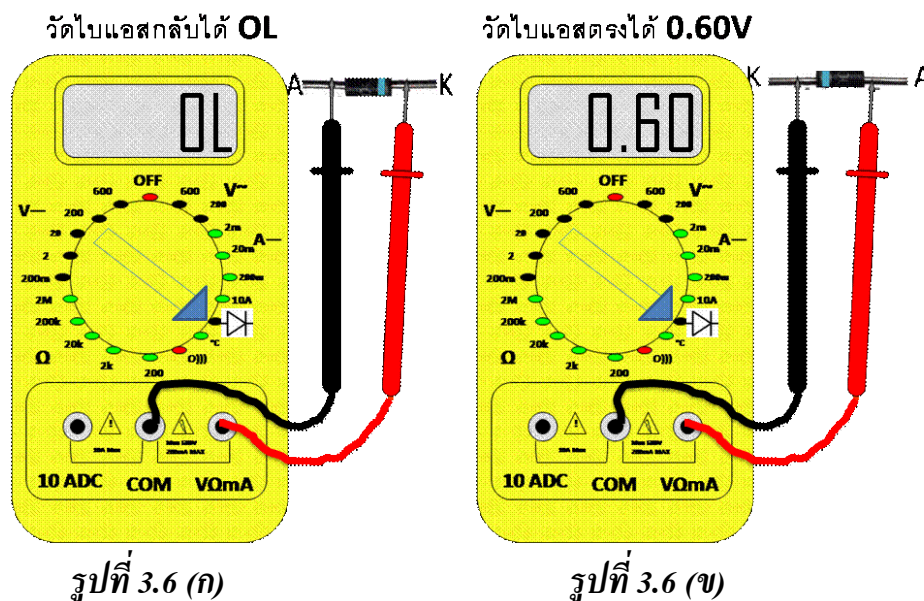
ลำดับขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัล วัดฟิวส์

1. ตั้งย่านใช้งานของมิเตอร์ที่ย่าน Ω
2. ใช้สายวัดสีแดงเสียบเข้าที่ขั้วต่อขั้วบวก (+) และสายวัดสีดำเสียบเข้าที่ขั้วต่อขั้วลบ(-) หรือ(COM)

3. ปรับสวิตช์เลือกฟังก์ชันการวัดให้ถูกต้อง เช่น 200Ω ที่หน้าจอจะแสดงค่า **OL** หมายถึง Over Range หรือ ค่าที่วัดเกินย่านวัดที่ตั้งค่าไว้ เพราะปลายสายวัดไม่ต่อกัน ดังรูป 3.5(ก)
4. นำไปวัดฟิวส์ ดังรูปที่ 3.5(ข)
 - 4.1 วัดแล้ว ได้ค่า OL หรือ หมายความว่า วงจรเปิดนั่นเองแสดงว่า ฟิวส์นี้ขาด ต้องเปลี่ยนใหม่
 - 4.2 ถ้าวัดแล้วได้ค่าน้อยมาก เช่น 0.0Ω หรือ ต่ำกว่า แสดงว่า ฟิวส์นี้ปกติ

1.4.3 การวัดไดโอด

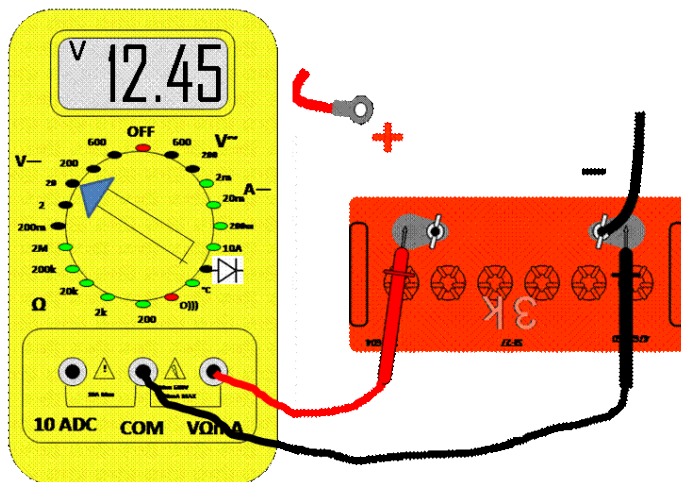
มัลติมิเตอร์ดิจิทัลที่มีโหมดวัดไดโอด ให้สังเกตที่รูป  ไดโอด สามารถวัดได้ทั้งกรณีไดโอดดีหรือเสีย และวัดได้ทั้งไดโอดเปล่งแสง โดยตั้งสวิตช์เลือกการวัดที่  วัดที่ การวัดแบบไบแอสตรง ดังรูปที่ 3.6 (ข) และการวัดแบบไบแอสกลับ ดังรูปที่ 3.6 (ก)



1. วัดแบบไบแอสกลับ(ขั้ว A สายสีดำ)แล้ว ได้ค่า **OL** และวัดแบบไบแอสตรง(ขั้ว A สายสีแดง) ได้ค่าแรงดันตกคร่อมไดโอดเท่ากับ 0.60V หรือ ค่าที่ใกล้เคียง หมายความว่า ไดโอดปกติ
2. หากวัดแล้ว เป็นค่าอื่นๆ หมายความว่า ไดโอดเสีย

1.4.4 การวัดแบตเตอรี่

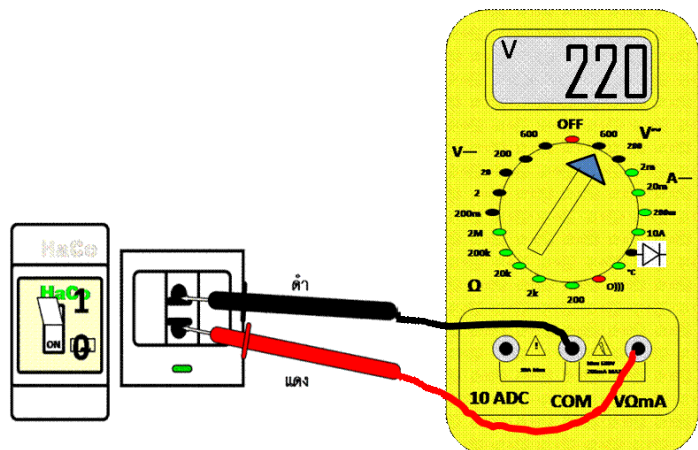
โดยตั้งสวิตช์เลือกฟังก์ชันการวัดที่ 20V- ใช้สายสีแดง เสียบขั้วบวก สายสีดำเสียบขั้วลบของมิเตอร์ และวัดที่ขั้วแบตเตอรี่ โดยใช้โพรบสีแดง วัดที่ขั้วบวก สายโพรบสีดำวัดที่ขั้วลบ ดังรูปที่ 3.7 อ่านค่าได้ 12.45 V แสดงว่าแบตเตอรี่นี้ มีระดับแรงดันไฟฟ้าปกติ(แรงดัน ถ้าเกินกว่า 12.0V คือ ค่าปกติ หากต่ำกว่านี้ ควรนำแบตเตอรี่ไปประจุไฟฟ้าใหม่)



รูปที่ 3.7 การวัดแรงดันไฟฟ้า
ของ แบตเตอรี่

1.4.5 การวัดโวลต์ เอ.ซี.

โดยตั้งสวิตช์เลือกฟังก์ชันการวัดสูงสุด เช่นที่ 600Vac ใช้สายสีแดง เสียบขั้วบวก สายสีดำเสียบขั้วลบของมิเตอร์ และวัดที่เต้ารับไฟฟ้า โดยใช้โพรบสีแดง และสายโพรบสีดำวัดที่เต้ารับ ดังรูปที่ 3.8 ที่จอแสดงผลอ่านค่าได้ 220Vac แสดงว่าไฟฟ้ากระแสสลับ ที่เต้ารับนี้มีระดับแรงดันไฟฟ้าปกติ

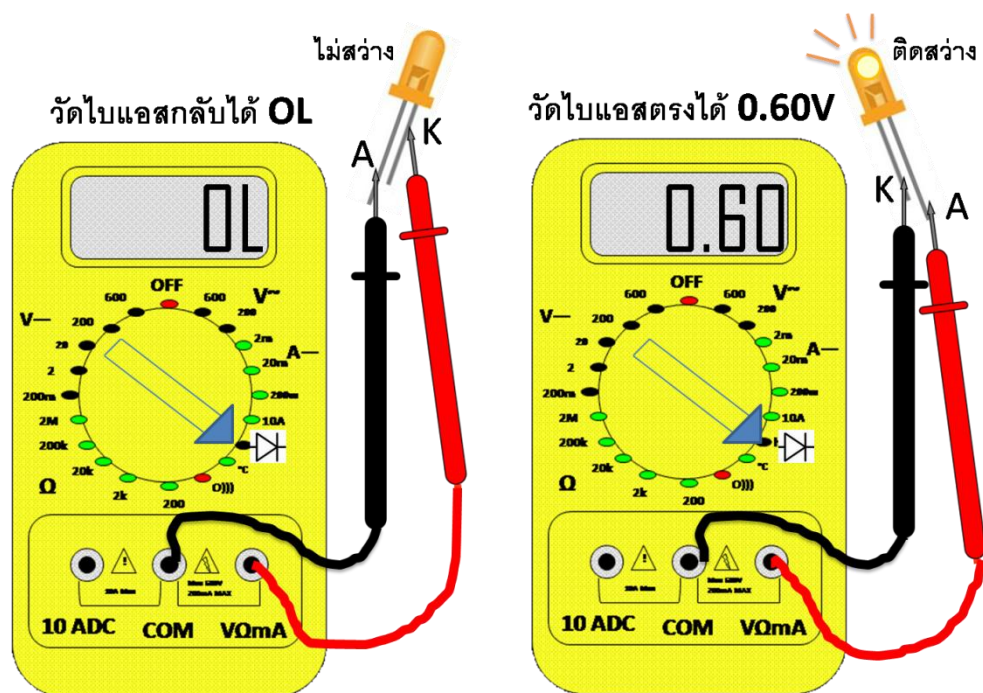


รูปที่ 3.8 การวัดแรงดันไฟฟ้า เอ.ซี.

1.4.6 การวัดไดโอดเปล่งแสง(แอล.อี.ดี)

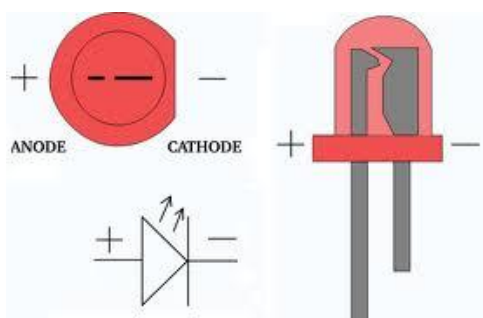
ตั้งมัลติมิเตอร์ดิจิตอล เหมือนการวัดไดโอด ให้สังเกตที่รูป  ไดโอดเปล่งแสง โดยตั้งสวิทช์เลือกการวัดที่วัดไดโอด การวัดแบบไบแอสตรง ดังรูปที่ 3.9 (ข) และการวัดแบบไบแอสกลับ ดังรูปที่ 3.9 (ก)

จากรูปที่ 3.9 (ข) ไดโอดเปล่งแสง จะติดสว่างเมื่อวัดแบบไบแอสตรง แรงดันตกคร่อม ไดโอดเปล่งแสง เท่ากับ 0.6V และการวัดกระแสไบแอสกลับไดโอดเปล่งแสงจะไม่สว่าง ดังรูปที่ 3.9 (ก) แสดงว่าไดโอดเปล่งแสงนี้ ปกติ



รูปที่ 3.9 (ก)

รูปที่ 3.9 (ข)



รูปที่ 3.10 สัญลักษณ์ และขั้ว ของ
ไดโอดเปล่งแสง

1.4.7 การวัดความต่อเนื่อง

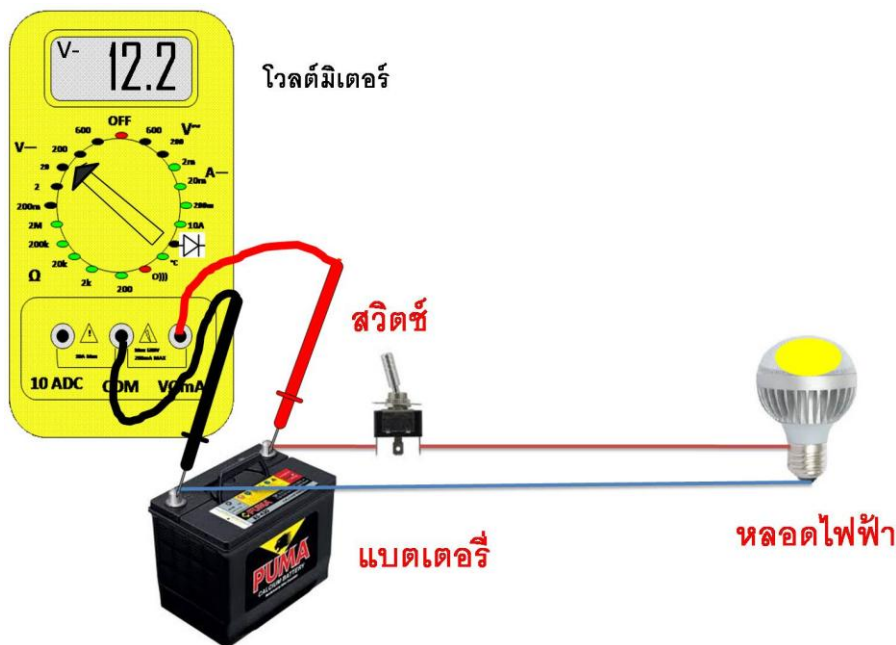
จะทำให้สามารถบอกได้ว่าสายไฟขาดหรือมีจุดที่ต่อตรงไหนหลวมหรือไม่ โดยไม่ต้องตรวจสอบสายไฟทั้งสายหรือถอดคณวนออก และการวัดนี้จะช่วยบอกได้ว่าจุดสองจุดใดเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าหรือไม่ ใช้ในการวัดฟิวส์ หรือวัดสายไฟฟ้าว่าขาดหรือไม่ ดังรูปที่ 3.11 เมื่อวัดในโหมด ความต่อเนื่องจะมีเสียง ป๊อปๆๆๆๆ ดังขึ้น อย่างต่อเนื่อง แสดงว่าสายไฟฟ้าที่ทดสอบนี้ไม่ขาด



รูปที่ 3.11 การวัดความต่อเนื่องของสายไฟฟ้า

1.4.8 การวัดในวงจรไฟฟ้า

การวัดแรงดันไฟฟ้า ให้ ตั้งย่านวัดแรงดัน เช่น ถ้าเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ให้ตั้งที่ VDC หรือ V- ละใช้สายวัด สีแดง วัดที่ขั้ว บวก และสายวัดสีดำวัดที่ขั้วลบของ จุดที่ต้องการวัด เช่น ในรูปที่ 3.12 เป็นวงจรหลอดไฟฟ้า หากต้องการวัดค่าแรงดันของ แหล่งจ่ายไฟฟ้า ให้ทำการวัด ตามรูป จะได้แรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 12.2 V เป็นต้น



รูปที่ 3.12

การวัดค่า

แรงดันไฟฟ้า

กระแสตรงของ

แหล่งจ่ายไฟฟ้า

การวัดกระแสไฟฟ้า ให้ ตั้งย่านวัดกระแสไฟฟ้า เช่น ถ้าเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ให้ตั้งที่ ADC หรือ A- เช่นตั้งที่ย่านวัด 10A และใช้สายวัด สีแดง วัดที่ขั้ว บวก และสายวัดสีดำวัดที่ขั้วลบของ จุดที่ต้องการวัด คือกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดไฟฟ้าในรูปที่ 3.13 การวัดกระแสไฟฟ้าจะต้องให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้า สายบวกสีแดง ของมิเตอร์ และ ให้กระแสไฟฟ้าไหลออกจากมิเตอร์ทางสายลบ สีดำ ดังรูป ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้เท่ากับ 1.1A เป็นต้น

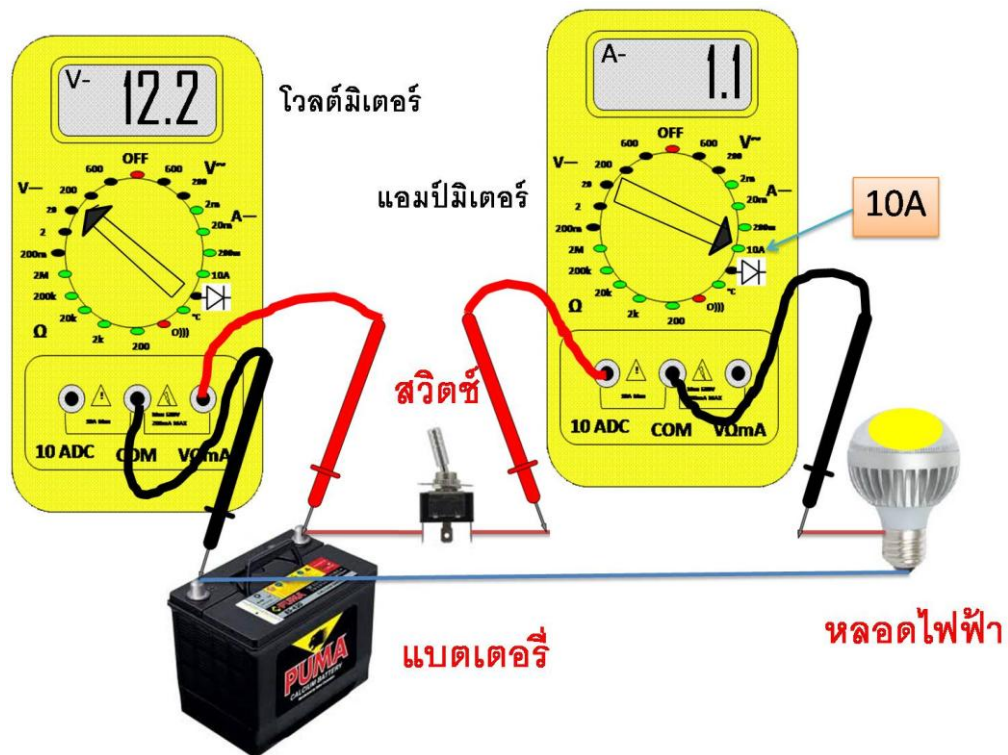


รูปที่ 3.13 การวัด

ค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง

ของหลอดไฟฟ้า

การวัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง พร้อมกัน ทำได้โดยการใช้มัลติมิเตอร์ดิจิตอล 2 ตัว ตัวที่ 1 ตั้งให้วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (V-) ตัวที่ 2 ตั้งให้วัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง (A-) ดังรูปที่ 3.14 ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้เท่ากับ 1.1A และ ค่าแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 12.2 V เป็นต้น



รูปที่ 3.14 การวัดค่ากระแส และแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิตอล

แบบฝึกหัด เรื่อง มัลติมิเตอร์ดิจิตอล

จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ มัลติมิเตอร์แบบ ดิจิตอล



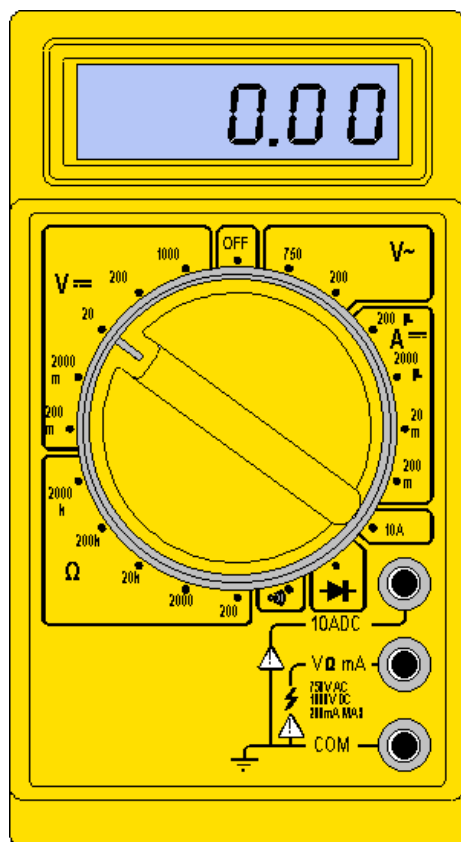
ก.

ข.

ค.

ง.

2. มัลติมิเตอร์รูปที่ 3.15 วัดข้อใดต่อไปนี้ไม่ได้



ก. วัดแรงดันไฟตรง (DCV)

ข. วัดความต้านทาน (Ω)

ค. วัดความจุไฟฟ้า (C)

ง. วัดไดโอด

3. มัลติมิเตอร์รูปที่ 3.15 วัดค่าแรงดัน ดี.ซี. ได้สูงสุดเท่าไร

ก. 50V

ข. 150V

ค. 250V

ง. 1000V

4. มัลติมิเตอร์รูปที่ 3.15 วัดค่าแรงดัน เอ.ซี. ได้ต่ำสุดเท่าไร

ก. 50V

ข. 200V

ค. 100V

ง. 1000V

รูปที่ 3.15

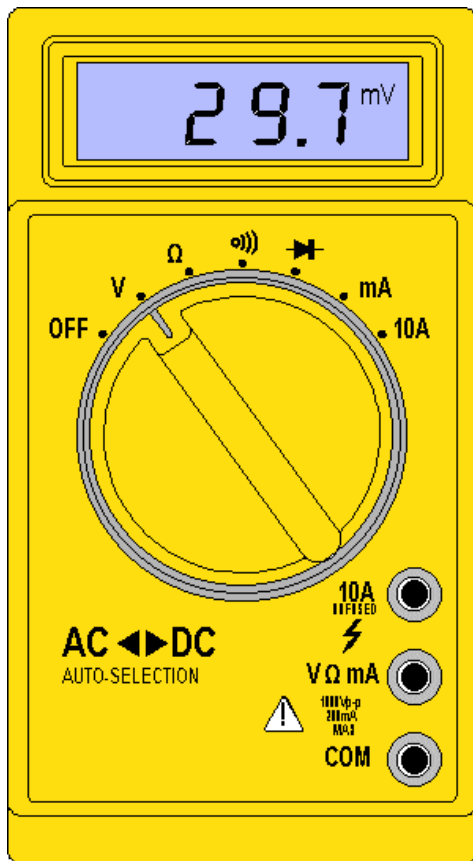
5. มัลติมิเตอร์รูปที่ 3.15 วัดค่าความต้านทาน ได้เท่าไร

ก. $200\Omega - 2000k\Omega$

ข. $200\Omega - 200k\Omega$

ค. $200\Omega - 20k\Omega$

ง. $20\Omega - 200k\Omega$



6. มัลติมิเตอร์รูปที่ 3.16 วัดค่าอะไร,และวัดได้เท่าไร

ก. VDC, 27.9mV

ข. VDC, 29.7mV

ค. VAC, 27.9mV

ง. VAC, 29.7mV

7. มัลติมิเตอร์รูปที่ 3.16 วัดค่า VAC ได้หรือไม่

ก. ได้

ข. ไม่ได้

ค. ไม่แน่ใจ

ง. ผิดทุกข้อ

8. มัลติมิเตอร์รูปที่ 3.16 วัดค่า ADC ได้หรือไม่
และได้ค่าสูงสุดเท่าไร

ก. ได้, 10mA

ข. ได้, 1A

ค. ไม่แน่ใจ

ง. ได้, 10A

รูปที่ 3.16

9. การใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัล วัดไดโอดเปล่งแสง จะติดสว่างเมื่อวัดแบบไบแอสตรง
ได้แรงดันตกคร่อมไดโอดเปล่งแสง เท่ากับ 0.6V และการวัดกระแสไบแอสกลับ
ไดโอดเปล่งแสงจะไม่สว่าง แสดงว่าไดโอดเปล่งแสงนี้

ก. เสีย

ข. ขาด

ค. ปกติ

ง. ลัดวงจร

10. มัลติมิเตอร์ดิจิทัล เมื่อนำไปวัดวัด ไดโอด ต้องตั้งย่านวัดอย่างไร

ก. ตั้งย่านวัด Ω

ข. ตั้งย่านวัด hfe

ค. ตั้งย่านวัด 

ง. ตั้งย่านวัด R

11. มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล ต่างจากแบบแอนะล็อกอย่างไร

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| ก. ตั้งย่านวัดง่ายกว่า | ข. ตั้งย่านวัดยากกว่า |
| ค. อ่านค่าได้ง่ายกว่า | ง. อ่านค่าได้ยากกว่า |