



หน่วยที่ 3

เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า





หัวข้อเรื่อง (Topics)



3.1 มัลติมีเตอร์แบบอนาล็อก

3.2 มัลติมีเตอร์แบบดิจิตอล

3.3 หลอดไฟทดสอบ



3.1 มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก

มัลติมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดที่สำคัญในงานไฟฟ้ารถยนต์ ใช้ตรวจวัดและวิเคราะห์ ข้อขัดข้องของอุปกรณ์หรือวงจรต่าง ๆ มัลติมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถใช้ในการ ตรวจวัดทั้งค่าความต้านทาน (Ω) ของอุปกรณ์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) วัด ค่ากระแสไฟฟ้าในวงจร (DCA) และแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) มัลติมิเตอร์มี 2 ชนิดคือ แบบอนาล็อกและแบบดิจิตอล

อนาล็อก



ดิจิตอล



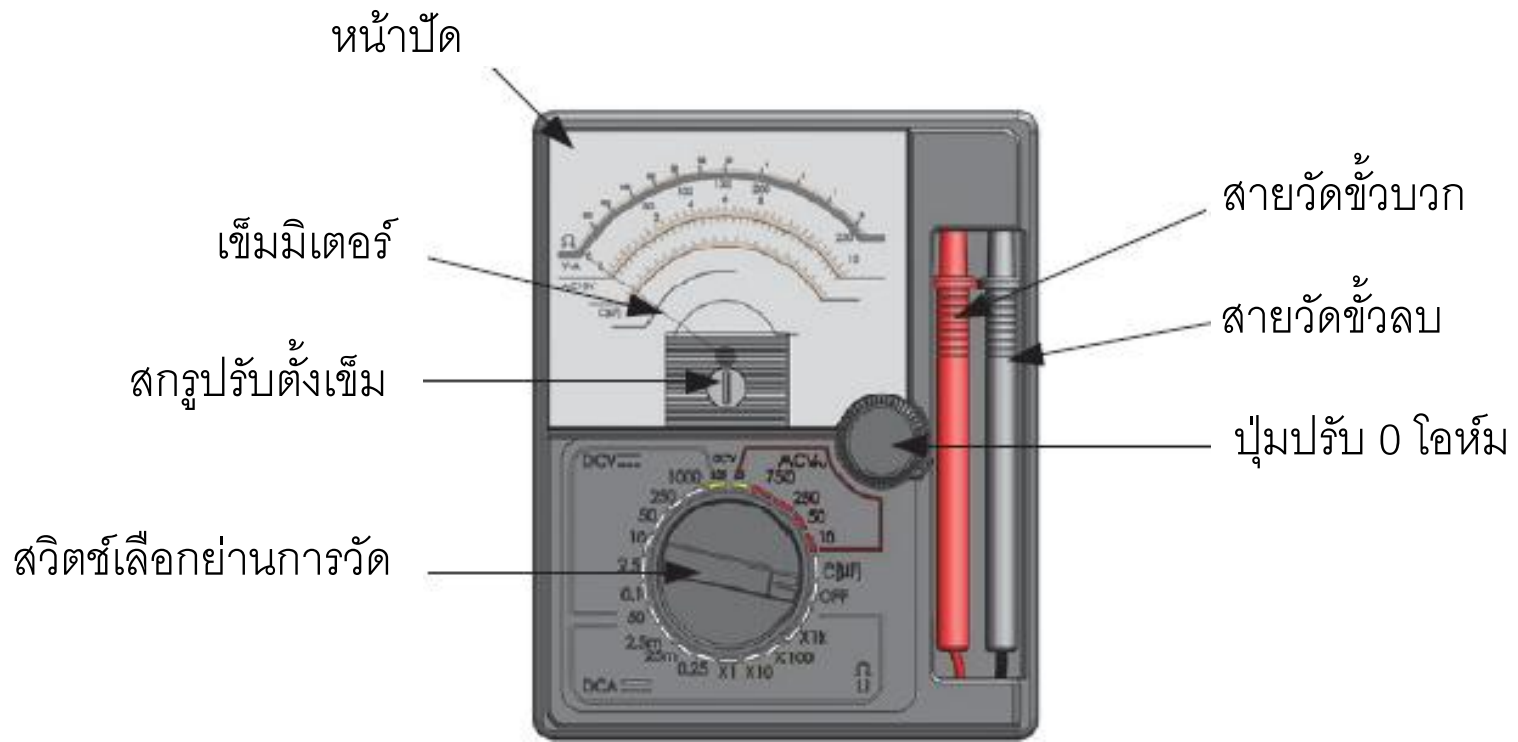
รูปที่ 3.1 มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกและแบบดิจิตอล



มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก (Analog Type) เป็นมัลติมิเตอร์ชนิดใช้เข็มวัดเพื่อแสดงค่าที่วัดได้ โดยอ่านค่าที่วัดได้บนสเกลวัด ที่สำคัญผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาวิธี การใช้ และอ่านค่ามัลติมิเตอร์ให้เข้าใจเสียก่อน เพื่อป้องกันมัลติมิเตอร์ชำรุดเสียหาย และสามารถอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

3.1.1 ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์อนาล็อกของ SANWA รุ่น YX 360 TRF

1. หน้าปัดมัลติมิเตอร์แสดงรายละเอียดของสเกลวัดต่าง ๆ
2. สกรูปรับตั้งเข็มวัด ใช้ปรับตั้งค่าศูนย์บนสเกลวัดด้านซ้ายมือสุด หากเข็มวัดชี้ไม่ตรงเส้นสเกลศูนย์ (0) ใช้ไขควงหมุนสกรูปรับตั้งเข็ม
3. ปุ่มปรับ 0Ω ADJ ใช้ปรับให้เข็มมิเตอร์ตรงเลขศูนย์ (0) ด้านขวามือสุด
4. สวิตช์เลือกย่านการวัด
5. เข็มมิเตอร์
6. สายวัดขั้วบวก
7. สายวัดขั้วลบ



รูปที่ 3.2 ส่วนประกอบของมัลติมิเตอร์



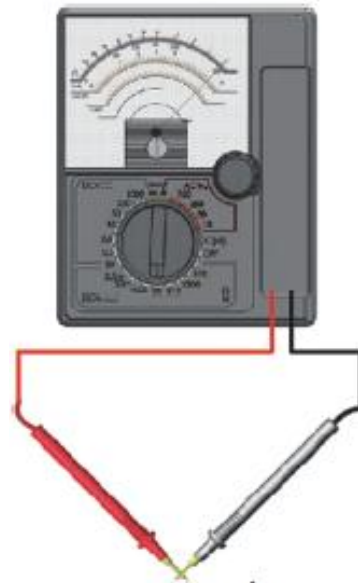
3.1.2 ข้อควรระวังและการบำรุงรักษามัลติมิเตอร์

1. ทุกครั้งที่มีการใช้มัลติมิเตอร์ต้องแน่ใจว่าเลือกย่านการวัดได้ถูกต้อง
2. การเลือกย่านการวัดค่าความต้านทาน (Ω) ต้องแน่ใจว่าไม่มีกระแสไฟไหลในวงจรเนื่องจากจะทำให้มัลติมิเตอร์ชำรุดได้
3. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟ เพื่อป้องกันความเสียหายให้ตั้งย่านการวัดไว้ที่ตำแหน่งการวัดที่สูง ๆ แล้วค่อยปรับลดให้เหมาะสมกับแรงดันหรือกระแสไฟฟ้าในวงจร
4. ระวังอย่าให้มัลติมิเตอร์กระแทกกับพื้นหรือหล่นจากที่สูงเพราะจะทำให้มัลติมิเตอร์ชำรุด
5. เมื่อไม่ได้ใช้มัลติมิเตอร์ให้ปิดสวิตช์เลือกย่านการวัดไปที่ตำแหน่ง OFF
6. หากไม่ได้ใช้มัลติมิเตอร์เป็นเวลานาน ควรถอดถ่านในมัลติมิเตอร์ออก



3.1.3 การเลือกใช้อย่านการวัดความต้านทาน (Ω)

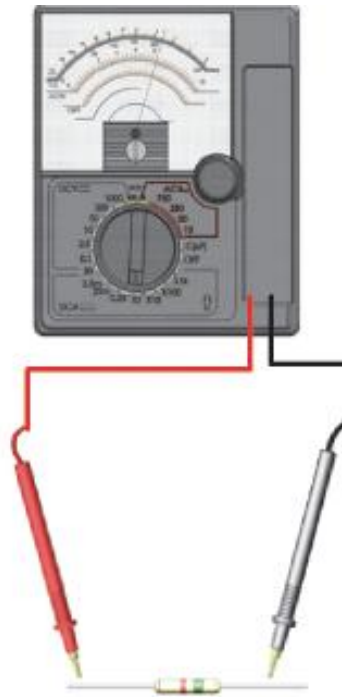
การปิดสวิตช์เลือกย่านไปที่ย่านการวัดโอห์มใช้เพื่อวัดค่าความต้านทานของอุปกรณ์ก่อนการวัดความต้านทานทุกครั้ง หรือมีการเปลี่ยนย่านวัด ต้องปรับตั้งเข็มวัดที่ค่า 0Ω ก่อนทุกครั้งโดยให้ปลายทั้งสองของสายวัดสัมผัสกัน เมื่อสวิตช์เลือกย่านค่าความต้านทานอยู่ที่ X1, X10, X100 หรือ X1k แล้วหมุนปุ่มปรับ 0Ω ADJ จนกระทั่งเข็มวัดบนสเกลโอห์มชี้ตรงตำแหน่งเลข 0



รูปที่ 3.3 การปรับตั้งค่า 0Ω



จากนั้นเมื่อจะทำการวัดค่าความต้านทานให้นำปลายสายวัดทั้งสองข้างวัดคร่อมกับโหลดหรืออุปกรณ์ดังรูป หากไม่ทราบว่าอุปกรณ์ที่จะวัดมีค่าประมาณเท่าใดให้เลือกย่านการวัดที่ RX1 ก่อนถ้าวัดแล้วเข็มไม่ขึ้นหรือขึ้นน้อยมากจึงเปลี่ยนไปใช้ย่านวัดที่สูงขึ้น



รูปที่ 3.4 การวัดตัวความต้านทาน



ตารางที่ 3.1 ขั้วงานการวัดความต้านทาน (Ω)

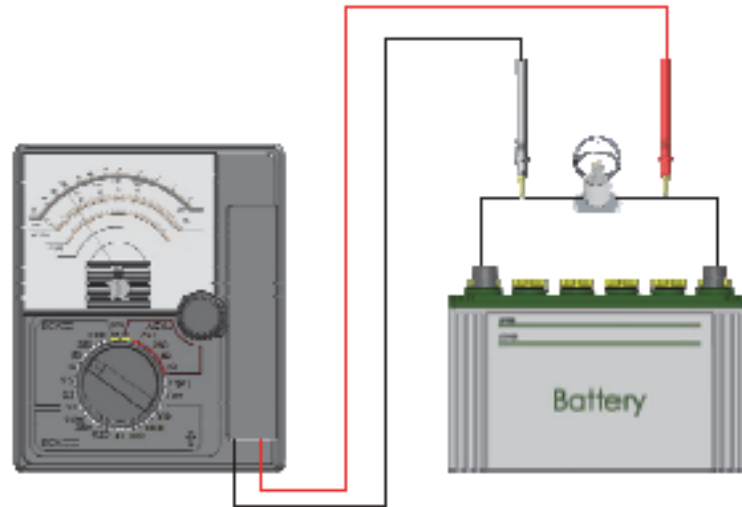
ย่านการวัดโอห์ม (Ω Range)	การอ่านค่า (อ่านค่าจากสเกล Ω)	ค่าที่วัดได้ (ต่ำสุดถึงสูงสุด)	ค่าที่ควรใช้วัด
X1	อ่านได้โดยตรง มีหน่วยเป็น Ω	0 Ω ถึง 12 k Ω	0 Ω ถึง 100 Ω
X10	10 คูณค่าที่อ่านได้ มีหน่วยเป็น Ω	2 Ω ถึง 20 k Ω	20 Ω ถึง 1 k Ω
X1 k	อ่านได้โดยตรง มีหน่วยเป็น Ω	200 Ω ถึง 2 M Ω	2 k Ω ถึง 100 k Ω
X100 k	100 คูณค่าที่อ่านได้ มีหน่วยเป็น k Ω หรือ M Ω	20 k Ω ถึง 200 M Ω	200k Ω ถึง 10 M Ω



3.1.4 การเลือกใช้ย่านการวัดกระแสไฟฟ้าตรง (DCA)

ย่านในการวัดกระแสไฟตรงของมัลติมิเตอร์ SANWA รุ่น YX 360 TRF มี 4 ย่าน คือ 0.25 A (250 mA) 25 mA และ 50 μ A การอ่านค่ากระแสไฟตรงอ่านได้จากสเกล V-A ที่หน้าปัดมิเตอร์ซึ่งมีตัวเลขใช้อ่านค่า 3 แถว การวัดกระแสไฟตรงจะต้องต่อมัลติมิเตอร์ให้อนุกรมกับโหลด โดยให้ต่อสายวัดสีแดงเข้ากับด้านแหล่งจ่าย พลังงานที่ผ่านโหลดและต่อสายวัดสีดำเข้ากับด้านขั้วลบของแหล่งจ่าย ดังรูปที่

3.5

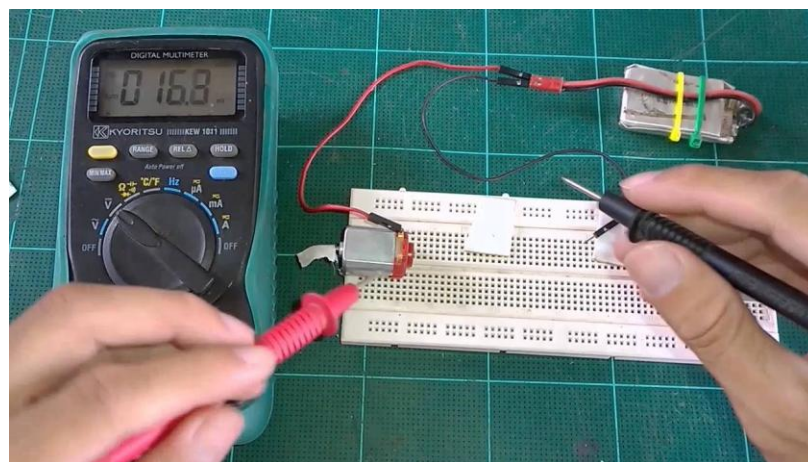


รูปที่ 3.5 การวัดแรงดันไฟฟ้าต้องวัดขนานกับโหลดเสมอ



ตารางที่ 3.2 ย่านการวัดกระแสไฟฟ้าตรง (DCA)

ย่านการวัด DCA	ตัวเลขที่ใช้อ่าน (มี 3 แถว)	การอ่านค่า (อ่านจากสเกล V-A)	ค่าที่แนะนำ ให้ใช้วัด
50 μ A	แถว 0 - 50	อ่านค่าได้โดยตรง มีหน่วยเป็น μ A	0.5 ถึง 50 μ A
2.5 mA	แถว 0 - 250	0.01 คูณค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็น mA	50 μ A ถึง 2.5 mA
25 mA	แถว 0 - 250	0.1 คูณค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็น mA	2.5 ถึง 25 mA
0.25 A(250 mA)	แถว 0 - 250	อ่านค่าได้โดยตรง มีหน่วยเป็น mA	25 ถึง 250 mA

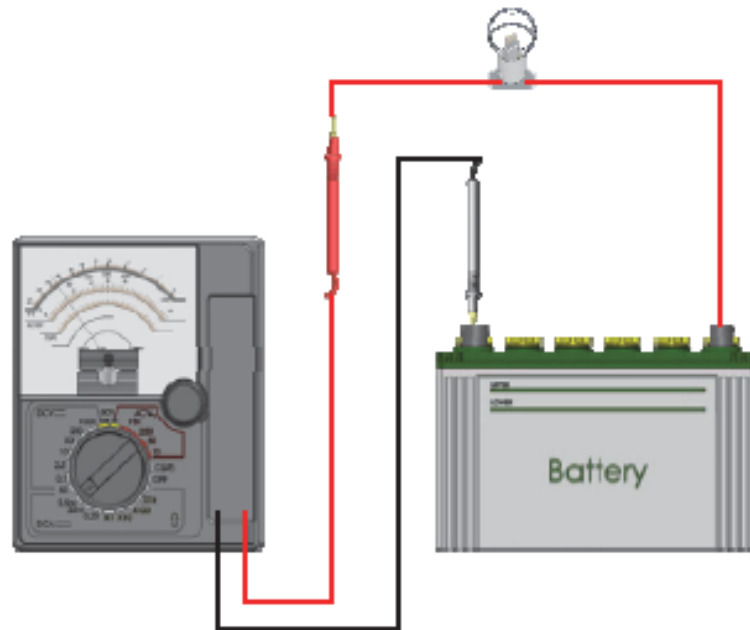


รูปที่ 3.6 การวัดแรงดันไฟฟ้าสูง



3.1.5 การเลือกใช้อย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV)

มัลติมิเตอร์ SANWA รุ่น YX 360 TRF มีย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้เลือก 7 ย่านการวัด คือ 0.1 V, 0.25 V, 10 V, 50 V, 250 V และ 1000 V การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้อ่านที่สเกล V – A ซึ่งอยู่ใต้แถบกระจกเงา



รูปที่ 3.6 การวัดกระแสจะต้องต่ออนุกรมกับโหลด



ตารางที่ 3.3 ย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)

ย่านการวัด ACV	ตัวเลขที่ใช้อ่าน (มี 3 แถว)	การอ่านค่า (อ่านจากสเกล V-A)	ค่าที่แนะนำ ให้ใช้วัด
10 V	แถว 0 - 10	อ่านค่าได้โดยตรง (สเกล AC 10 V)	2.5 ถึง 10 V
50 V	แถว 0 - 50	อ่านค่าได้โดยตรง	10 ถึง 50 V
250 V	แถว 0 - 250	อ่านค่าได้โดยตรง	50 ถึง 250 V
1,000 V	แถว 0 - 10	100 คูณค่าที่อ่านได้	250 ถึง 1,000 V
10 V	แถว 0 - 10	อ่านค่าได้โดยตรง (สเกล AC 10 V)	2.5 ถึง 10 V
50 V	แถว 0 - 50	อ่านค่าได้โดยตรง	10 ถึง 50 V
250 V	แถว 0 - 250	อ่านค่าได้โดยตรง	50 ถึง 250 V
1,000 V	แถว 0 - 10	100 คูณค่าที่อ่านได้	250 ถึง 1,000 V



3.1.6 การเลือกใช้อย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)

มัลติมิเตอร์ SANWA รุ่น YX 360 TRF มีย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 4 ย่านการวัดคือ 10 V, 50 V, 250 V และ 1000 V การอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับใช้ตัวเลขและสเกลเหมือนกับการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จะต่างเพียงสเกลอ่านค่า 0–10 V เท่านั้นที่ใช้สเกล AC 10 V สีแดง

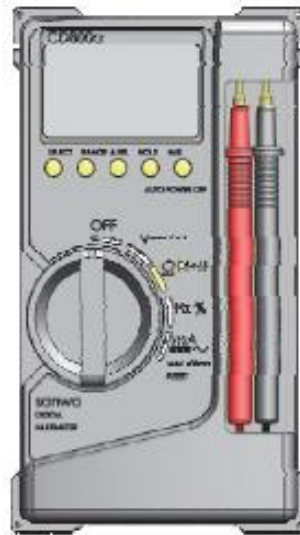


รูปที่ 3.7 ย่านการวัดแรงดัน DCV



3.2 มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล

ลักษณะพิเศษของมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัลคือแสดงค่าการวัดเป็นแบบตัวเลข และอ่านค่าได้แม่นยำกว่าแบบอนาล็อก ซึ่งใช้เข็มในการแสดงค่า อีกทั้งมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัลใช้งานง่าย ส่วนวิธีการปรับตั้งการต่อใช้งาน และการอ่านค่าการวัดจะขึ้นอยู่กับรายการที่ต้องการวัด และรุ่นของมัลติมิเตอร์ รูปที่ 3.8 แสดงมัลติมิเตอร์ดิจิทัลของ SANWA รุ่น CD800a



รูปที่ 3.8 มัลติมิเตอร์ SANWA CD 800a

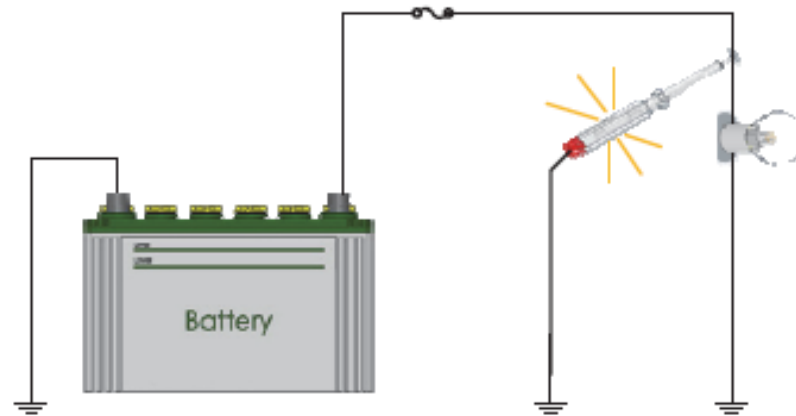


3.3 หลอดไฟทดสอบ

หลอดไฟทดสอบเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดทางไฟฟ้าชนิดหนึ่งประโยชน์ใช้เพื่อตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจรหรือไม่ ลักษณะของหลอดไฟทดสอบ ดังรูปที่ 3.9 การใช้งานของหลอดไฟทดสอบตรวจสอบวงจรแสดงดังรูปที่ 3.10 โดยใช้ปลายด้านหนึ่งสัมผัสกับส่วนหนึ่งของวงจรที่ต้องการตรวจสอบ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งลงกราวด์ ถ้าหลอดไฟทดสอบติดสว่าง แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจร



รูปที่ 3.9 หลอดไฟทดสอบ



รูปที่ 3.10 การใช้หลอดไฟทดสอบในวงจรไฟฟ้า