



หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

20101-2103 งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น



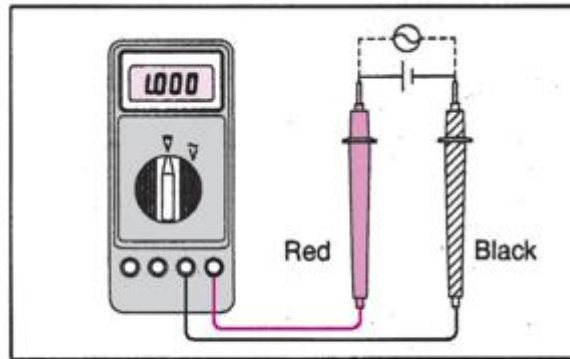
หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล



หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

บท นำ

- มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล (Digital Multimeter) มีข้อดีตรงที่อ่านค่าวัดออกมาเป็นตัวเลขโดยตรง ง่ายต่อการอ่านและมีความเที่ยงตรง
- ประโยชน์มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลสามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้หลายชนิดเช่นเดียวกับมัลติมิเตอร์ชนิดเข็ม
- การตั้งย่านวัด จะต้องตั้งย่านวัดให้ถูกต้อง เพราะการตั้งย่านวัดผิดชนิดอาจมีผลให้มัลติมิเตอร์ชำรุดเสียหายได้ทันที

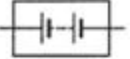
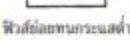


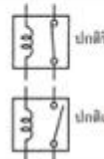
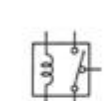
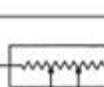
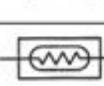
ก. มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลทั่วไป



ข. มัลติมิเตอร์ชนิดไฟฟ้ารอนด์

หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

	1. แบตเตอรี่ (Battery) เป็นที่เก็บพลังงานเคมีและเปลี่ยนพลังงานเคมีให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ทำหน้าที่จ่ายไฟกระแสตรง (Direct Current = DC) ไปยังวงจรไฟฟ้าต่างๆ ของรถยนต์
	2. ตัวเก็บประจุ หรือคอนเดนเซอร์ (Capacitor) เป็นตัวเก็บแรงดันไฟฟ้าจำนวนเล็กน้อยไว้ชั่วคราวแล้วคายออก
	3. ไดโอด (Diode) เป็นสารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่งที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทางเดียวเท่านั้น
	4. ซีเนอร์ไดโอด (Zener Diode) เป็นไดโอดชนิดหนึ่งที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทางเดียว แต่ถ้ามีการป้อนแรงดันไฟฟ้าย้อนกลับถึงค่ากำหนด จะมีแรงดันไฟฟ้าส่วนเกินไหลกลับได้ ทำหน้าที่เหมือนกับเป็นตัวควบคุมแรงดันไฟฟ้าในวงจร
	5. โฟโตไดโอด (Photo Diode) เป็นสารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่งซึ่งควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับปริมาณแสง
	6. ฟิวส์ย่อย (Fuse) เป็นแถบโลหะบางๆ ถ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากเกินไปจะทำให้ขาด ทำให้กระแสไฟฟ้าหยุดไหล เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเสียหายที่ด้านบนมีตัวเลขบอกจำนวนแอมแปร์
	7. หลอดไฟฟ้า (Bulb) เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอดจะทำให้ไส้หลอดร้อนและเปล่งแสงออกมา
	8. ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode = LED) ไดโอดเปล่งแสงหรือเรียกว่า LED เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ไดโอดจะเปล่งแสงออกมาโดยไม่เกิดความร้อนเมื่อเปรียบเทียบกับหลอดไฟฟ้า

	9. มอเตอร์ (Motor) เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ทำให้ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ได้
	10. รีเลย์ (Relay) เป็นสวิตช์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีทั้งแบบปกติปิดและแบบปกติเปิด เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก ทำให้หน้าสัมผัสย้ายออกหรือติดกัน
	11. รีเลย์ 2 ทาง เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด ทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าไหลผ่านหน้าสัมผัสชุดใดชุดหนึ่ง
	12. ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่ (Fixed Resistor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีค่าความต้านทานคงที่ ต่ออยู่ภายในวงจรเพื่อลดแรงดันไฟฟ้าให้ได้ตามค่าที่กำหนด
	13. ตัวต้านทานชนิดแบ่งค่า (Tapped Resistor) ความต้านทานจะแตกต่างกัน 2 ค่า หรือมากกว่า ไม่สามารถปรับค่าได้
	14. ตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้ (Rheostat or Variable Resistor) ตัวต้านทานนี้สามารถปรับค่าความต้านทานได้ ใช่มือปรับ
	15. เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor) ตัวต้านทานที่ค่าความต้านทานเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ
	16. เซนเซอร์ (Sensor) ไข่ม่มเหล็กเป็นตัวกระตุ้นให้สวิตช์ปิด-เปิด ส่งสัญญาณไปกระตุ้นอุปกรณ์อื่นๆ
	17. ทรานซิสเตอร์ (Transistor) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ใช้เป็นรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมการไหลของกระแส และยอมให้กระแสไหลผ่านได้ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายมาที่เบส



หน่วยที่ 2 สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์





หน่วยที่ 2 สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์





หน่วยที่ 2 สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์



หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

ส่วนประกอบ มิเตอร์และ การวัดความ ต้านทาน

- 1 คือ หน้าปัดแสดงผลการวัดค่าเป็นแบบตัวเลข แสดงผลชนิดคริสตัลเหลว คือ LCD (Liquid Crystal Display) เป็นตัวเลขชนิด 3 หลักครึ่ง แสดงเลขการวัดได้สูงสุด 1999
- 2 คือ แถบกราฟแบบแอนะล็อก (Analog Bar-Graphs) หรือเรียกบาร์กราฟที่หน้าจอแสดงผลการวัด เป็นแถบกราฟ
- 3 คือ สวิตช์เลือกย่านวัด สามารถหมุนได้รอบตัว
- 4 คือ สวิตช์ปิด-เปิดการทำงานของมิเตอร์
- 5 คือ ขั้วต่อ สายวัดสีแดง เพื่อการวัดกระแสไฟฟ้า ทั้ง DC และ AC ค่าสูงถึง 20 A ใช้งานร่วมกับขั้วต่อหมายเลข 7

หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

ส่วนประกอบ มิเตอร์และ การวัดความ ต้านทาน

- ขั้วต่อสายวัดสีแดง เพื่อการวัดกระแสไฟฟ้าทั้ง DC และ AC ค่าต่ำไม่เกิน 2 A ใช้งานร่วมกับขั้วต่อหมายเลข p
- ขั้วต่อสายวัดสีดำ (COM) เป็นขั้วต่อสายวัดขั้วพื้นฐาน เพื่อเป็นขาร่วมในการใช้งานวัด ปริมาณไฟฟ้าต่าง ๆ
- ขั้วต่อสายวัดสีแดง เพื่อการใช้งานวัดแรงดันไฟตรง (DCV) แรงดันไฟสลับ (ACV) ค่าความต้านทาน (Ω) และความถี่ (kHz) ใช้งานร่วมกับขั้วต่อหมายเลข 7
- ขั้วเสียบทรานซิสเตอร์ (Transistor Socket) ใช้เพื่อเสียบทรานซิสเตอร์สำหรับวัดค่าอัตราขยายกระแสไฟฟ้าของทรานซิสเตอร์ (hFE)
- ขั้วเสียบตัวเก็บประจุ (Capacitor Socket) เพื่อใช้เสียบตัวเก็บประจุสำหรับวัดค่าความจุของตัวเก็บประจุ (Cx)
- ปุ่มปรับค่า 0 พอดี (Zero ADJ) สำหรับการวัดค่าความจุของตัวเก็บประจุเท่านั้น

หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

หน้าจอและการแสดงค่าของมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

- หน้าจอของมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล ผลิตขึ้นมาจากคริสตัลเหลว (LCD) แสดงค่าด้วยตัวเลข และอักษรสีดำ พื้นสีเทาอ่อน มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแต่ละรุ่น แต่ละแบบ และแต่ละบริษัท มีความแตกต่างกันในส่วนหน้าจอแสดงค่าตัวเลข และตัวอักษรที่แสดงไว้มีรายละเอียดแตกต่างกันบ้าง แต่การใช้งาน การอ่านค่ามีหลักการคล้ายกัน ลักษณะหน้าจอแบบ LCD ของมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล มีเท็กซ์รุ่น M3650(B)

หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

การวัดความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

- 1) สายวัดสีดำเสียบเข้าที่ขั้วต่อ **COM** สายวัดสีแดง เสียบเข้าที่ขั้วต่อ **V/** ใช้เป็นสายวัด ค่าความต้านทาน
- 2) ปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ย่าน วัดของ **OHM** ในตำแหน่ง ค่า ที่เหมาะสม หากขณะวัดค่าแล้ว ที่จอ **LCD** ขึ้นเลข 1 และแถบกราฟแอนะล็อก ขึ้นถึงค่าสูงสุดที่ตัว **M** ให้ปรับย่านวัดโอห์มสูงขึ้นไปอีกย่าน หรือมากกว่า จนกว่าที่จอ **LCD** จะแสดงค่าความต้านทานออกมา ดังภาพที่ 2.6
- 3) ก่อนการวัดค่าความต้านทานในวงจร ต้องแน่ใจว่าไม่มีแรงดันไฟฟ้าในวงจร และคายประจุของตัวเก็บประจุหมดแล้ว

หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

สัญลักษณ์ที่ตัวมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

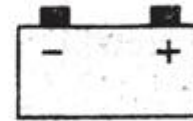
- เป็นสัญลักษณ์เตือนเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งานมัลติมิเตอร์ดิจิทัล ทั้งตัวผู้ใช้และตัวมัลติมิเตอร์ดิจิทัล



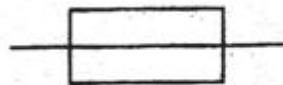
ก. เตือนให้ดูคำอธิบายในคู่มือ



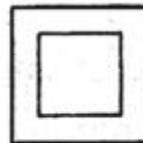
ข. แรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตราย



ค. แบตเตอรี่



ง. ฟิวส์



จ. ฉนวน 2 ชั้น



ฉ. ลงดิน

หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

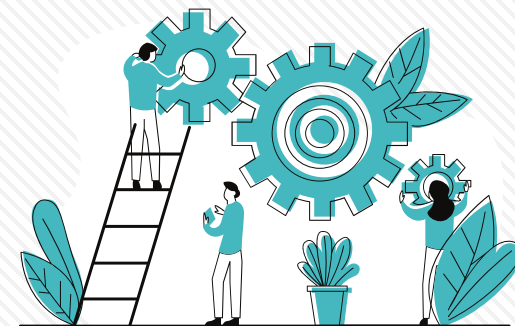
การวัดแรงดันไฟตรงและ
แรงดันไฟสลับ

หลักการวัดแรงดันไฟตรง
(DCV)

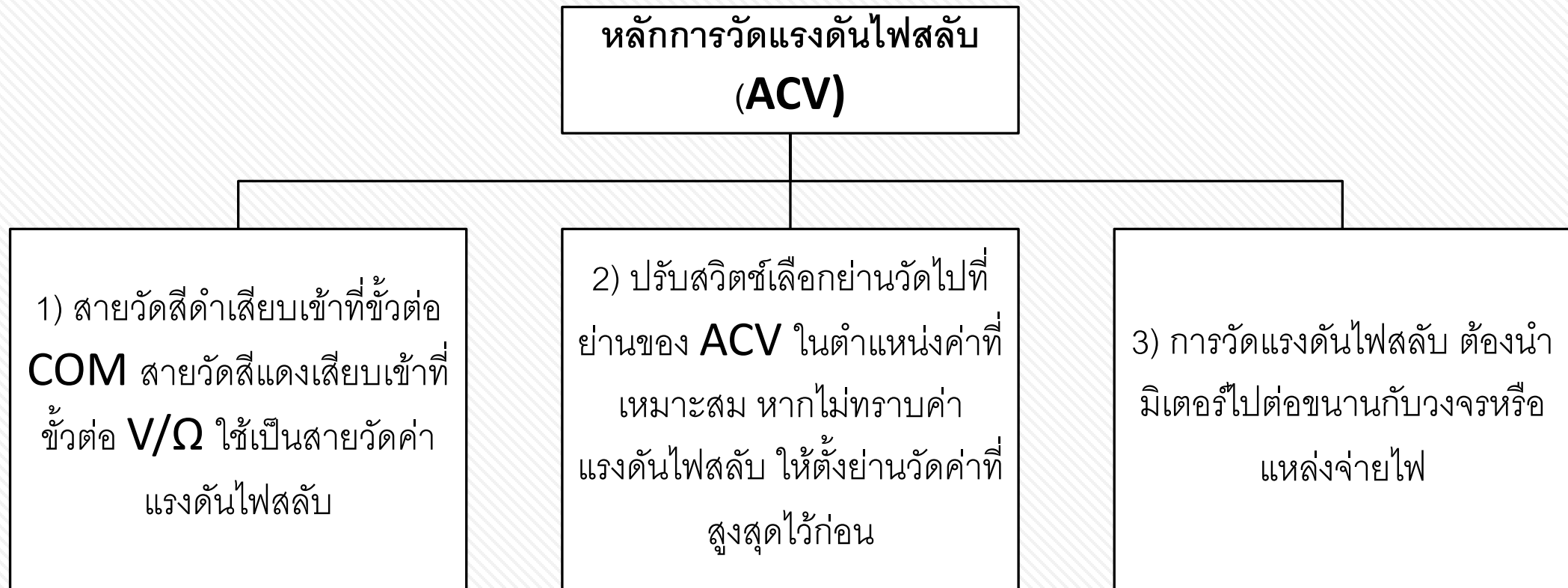
1) สายวัดสีดำเสียบเข้าที่
ขั้วต่อ COM สายวัดสีแดง
เสียบเข้าที่ขั้วต่อ V/Ω ให้เป็น
สายวัด ค่าแรงดันไฟตรง

2) ปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่
ย่านของ DCV ในตำแหน่ง
ค่าที่เหมาะสม หากไม่ทราบ
ค่าแรงดันไฟตรง ให้ตั้งย่านวัด
ค่าที่สูงสุดไว้ก่อน

3) การวัดแรงดันไฟตรง ต้อง
นำมัลติมิเตอร์ไปต่อขนานกับ
วงจรหรือแหล่งจ่ายไฟ



หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล



หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

การวัดกระแสไฟตรงและกระแสไฟสลับ

สายวัดสีดำเสียบเข้าที่ขั้วต่อ **COM** สายวัดสีแดงเสียบเข้าที่ขั้วต่อ **A** สำหรับการวัดค่ากระแสไฟฟ้าไม่เกิน

ปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ย่านของ **DCA**
ในตำแหน่งค่าที่เหมาะสม

การวัดกระแสไฟตรง ต้องนำมิเตอร์ไปต่อ
อันดับกับวงจร

หลักการวัดกระแสไฟสลับ (ACA)

สายวัดสีดำเสียบเข้าที่ขั้วต่อ **COM** สายวัดสีแดงเสียบเข้าที่ขั้วต่อ **A** สำหรับการวัดกระแสไฟฟ้าไม่เกิน **2 A**

ปรับสวิตช์เลือกย่านวัดไปที่ย่านของ **ACA**
ในตำแหน่งค่าที่เหมาะสม

การวัดกระแสไฟสลับ ต้องนำมัลติมิเตอร์ไปต่ออันดับกับวงจร



หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

ข้อดีของมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์ แบบดิจิทัล

- 1) แสดงผลการวัดแม่นยำ
- 2) มองจากทิศทางใดของมิเตอร์ก็อ่านผลได้เหมือนกัน
- 3) แสดงขั้วบวกและขั้วลบได้ (Indicator Polarity)
- 4) ไม่ต้องปรับตั้งก่อนใช้งาน
- 5) ป้องกันอันตรายจากการสั้นสะพานและการกระแทกด้วยยางหัวตัวมิเตอร์

ข้อควรระวังในการใช้และการเปลี่ยนแบตเตอรี่มิเตอร์

- 1) เพื่อเป็นการรักษาความแม่นยำของมัลติมิเตอร์ควรเปลี่ยนแบตเตอรี่ทันทีที่ปรากฏภาพบนจอมัลติมิเตอร์
- 2) พึงระวังสัญญาณรบกวนจากภายนอก ทำให้การวัดผิดพลาด ควรเก็บรักษามัลติมิเตอร์ไว้ในห่างจากสายหัวเทียนหรือสายคอยล์
- 3) พึงระวังอันตรายที่จะเกิดแก่มัลติมิเตอร์ ขณะวัดแรงดันไฟฟ้า ควรถอดสายทดสอบออกจากจุดที่กำลังตรวจวัด ก่อนการเปลี่ยนแหล่งตรวจวัด
- 4) อย่าใช้งานเกินค่าที่กำหนดไว้

หน่วยที่ 2 มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัล

การตรวจวิเคราะห์ปัญหาด้วยมัลติมิเตอร์ไฟฟ้ารถยนต์

- 1. ปุ่มเลือกงานตรวจ (**Alternate Function**) ให้กดเพื่อสลับหน้าที่ของปุ่มเลือกงานตรวจ
- 2. ปุ่ม **ZERO (ZERO Function)** กดปุ่ม **ZERO** เพื่อให้แสดงตัวเลขบนจอเป็นศูนย์และเก็บข้อมูลที่วัดได้ไว้เป็น ค่า อ้างอิง กดปุ่มนี้ไว้ 2 วินาที
- 3. ปุ่ม **MAX/MIN** กดปุ่มนี้เพื่บันทึกค่าสูงสุดและต่ำสุดที่วัดได้ ไว้ในหน่วยความจำ
- 4. ปุ่มย่านการวัด (**RANGE Select**)
- 5. ปุ่มบันทึกค่าที่วัดได้ (**Data Hold**) ใช้กดเพื่บันทึกค่าที่วัดได้ครั้งสุดท้าย
- 6. ปุ่มเปิดมิเตอร์ (**PWR/RST = Power Reset**) ให้กดปุ่ม **PWR/RST** ค้างไว้ในขณะเปิดสวิตช์จากตำแหน่ง **OFF** ไป **ON**

