

คู่มือสำหรับช่างมืออาชีพ

# เจาะลึกมัลติมิเตอร์

คู่มือฉบับภาพทฤษฎีและการปฏิบัติ:  
เปลี่ยนเนเรื่องซับซ้อนให้เป็นหลักการวัดที่แม่นยำ ปลอดภัย และเข้าใจง่าย



# เลือกอาวุธคู่กาย: อนาล็อก vs ดิจิทัล



## มัลติมิเตอร์แบบเข็ม (Analog)



- **จุดเด่น:** เห็นจังหวะสวิง/การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณชัดเจน
- **จุดอ่อน:** อ่อนไหวต่อการตั้งย่านผิด (เข็มอาจกระแทกพัง)
- **ผู้ใช้:** ช่างมืออาชีพที่ต้องวิเคราะหุพฤติกรรมวงจร



## มัลติมิเตอร์แบบตัวเลข (Digital)



- **จุดเด่น:** อ่านค่าตรงเป๊ะ ไม่ต้องคำนวณ, มี Auto Range ป้องกันตัวเครื่อง
- **จุดอ่อน:** ไม่เห็นจังหวะกระเพื่อมของไฟ
- **ผู้ใช้:** ต้องการความเร็วและแม่นยำสูง

มัลติมิเตอร์แบบเข็มคือ 'พื้นฐาน' ที่ฝึกให้เข้าใจวงจรไฟฟ้าอย่างแท้จริง!

# กฎทองแห่งความปลอดภัย 3 ประการ

## ผู้ใช้งาน



- สภาพร่างกายต้องพร้อม! มือและเสื้อผ้าแห้งสนิท
- สวมรองเท้าที่เป็นฉนวน
- ห้ามทำงานคนเดียวในงานไฟแรงสูง

## เครื่องมือ



- ตรวจสอบก่อนวัด! ฉนวนสายวัดห้ามฉีกขาด
- แบตเตอรี่ไม่อ่อน (ป้องกันค่าคลาดเคลื่อน)
- สภาพตัวเครื่องปิดสนิท

## สภาพแวดล้อม



- พื้นที่ต้องปลอดภัย! ห้ามใช้ในที่เปียกชื้น
- ห้ามใช้บริเวณที่มีแก๊สหรือสารไวไฟเดือดขาด (อาจเกิดการระเบิดจากประกายไฟ)



# ถอดรหัสส่วนประกอบสำคัญ

## หน้าปัดสเกล & กระจกเงา

กระจกช่วยป้องกันการมองผิดมุม (Parallax Error) ต้องมองให้เข็ม กับเบเงาพอดี

## ปุ่ม Zero Ohm Adjust

หมุนเพื่อตั้งค่าเข็มให้ชี้ 0 โอห์ม ทุกครั้ง ก่อนวัดความต้านทาน

## ช่องเสียบโพรบ

แดง (+) / ดำ (-COM)  
เสียบให้แน่นหนาก่อนวัดเสมอ

## สวิตช์เลือกพิกัด (Range Selector)

หัวใจหลักในการเลือกประเภทไฟ  
และระดับย่านวัด



# กฎการจับโพรมและการทำความเข้าใจขั้วสาย

## การจับโพรม

DO



จับที่ฉนวนเท่านั้น

DON'T



ห้ามแตะปลายโลหะเด็ดขาด (อันตรายถึงชีวิตเมื่อวัดไฟ AC)

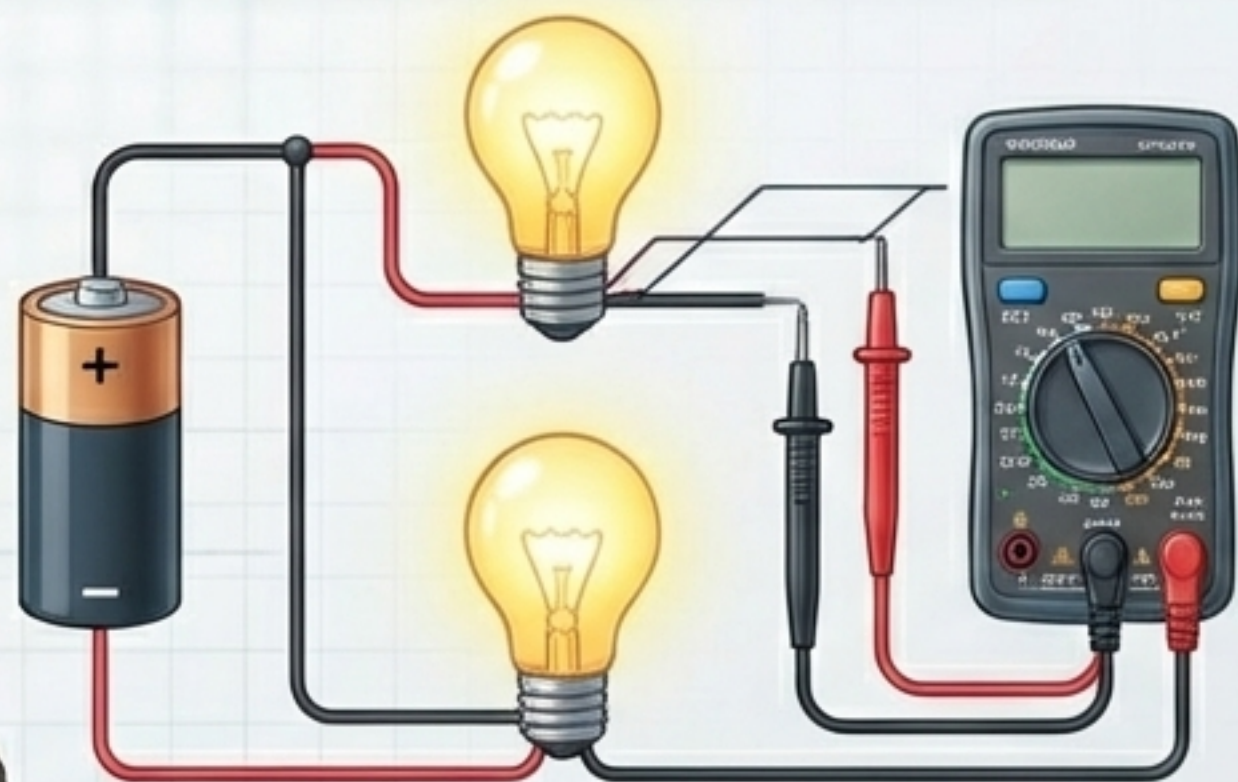
## ความเข้าใจขั้วสาย

### ทำไมสีดำคือลบ สีแดงคือบวก?

- สีดำ (Common) คือสายกราวด์หรือจุดอ้างอิงวงจร  
เสียบรู -COM เสมอ
- ช่วยวิเคราะห์ทิศทางกระแสไฟ หากเข็มตีกลับทางซ้าย  
แสดงว่าสลับขั้ว!

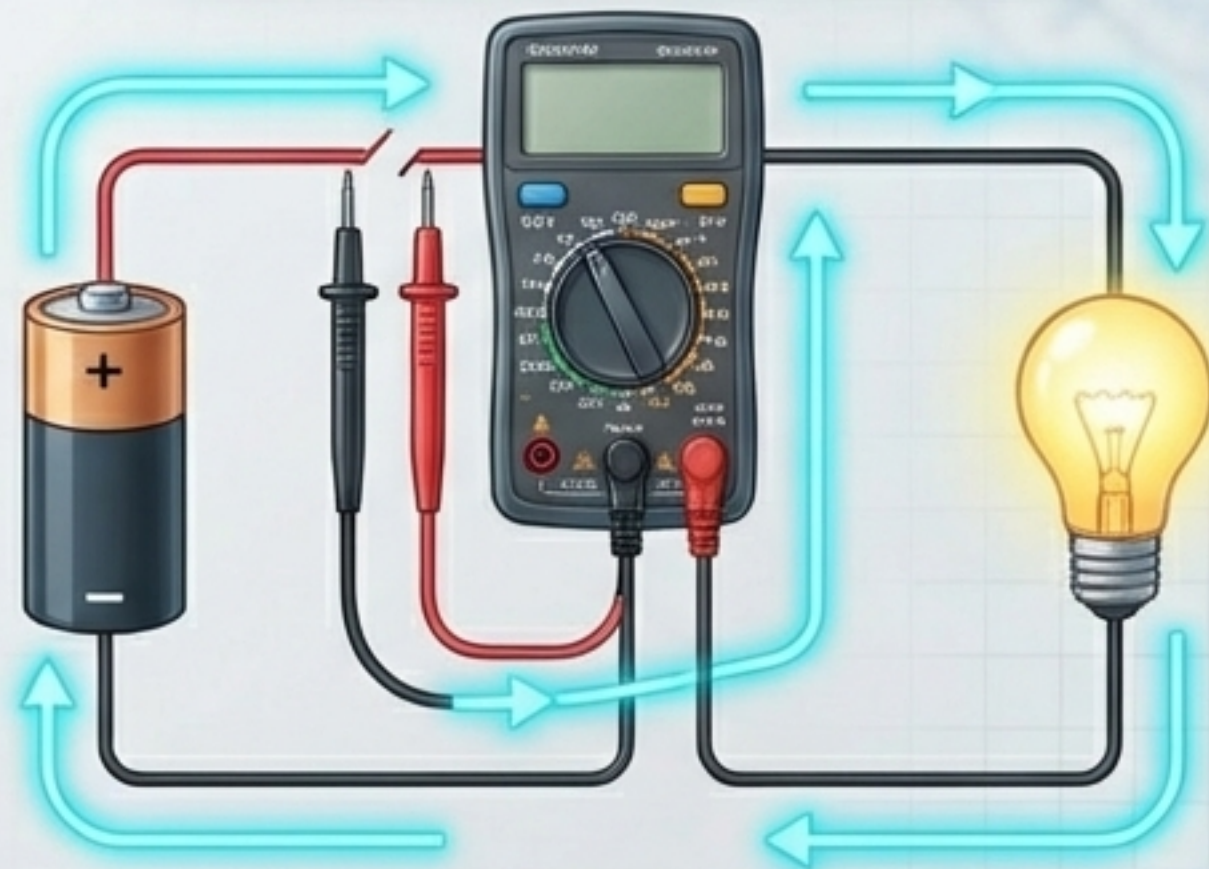
# วิธีต่อวงจร: หนาน (Voltage) vs. อนุกรม (Current)

## วัดแรงดัน (Voltage)



**วัดแรงดัน (Voltage):**  
**ต่อแบบขนาน (Parallel):**  
จับคร่อมอุปกรณ์ได้เลย  
ไม่ต้องตัดวงจร

## วัดกระแส (Current)



**ต่อแบบอนุกรม (Series):**  
ต้องตัดไฟ ถอดสายวงจรออก  
แล้วนำมิเตอร์ไปต่อแทรกเป็น  
สะพานไฟ ก่อนเปิดสวิตช์



# ตารางสรุปการตั้งค่าวัดพื้นฐาน (Quick Reference Matrix)



DCV  
(แรงดันไฟตรง)

วัดแบตเตอรี่,  
ถ่านไฟฉาย

เสียบแดง(+)/ดำ(-)

วัดแบบขนาน



ACV  
(แรงดันไฟสลับ)

วัดไฟบ้าน,  
ปลั๊กไฟ

แตะสายใดก่อนก็ได้

วัดแบบขนาน



DCA  
(กระแสไฟตรง)

วัดกระแสในวงจร  
อิเล็กทรอนิกส์

ต้องตัดไฟก่อนวัด

วัดแบบอนุกรม



$\Omega$   
(ความต้านทาน)

วัดตัวต้านทาน,  
เช็คสายขาด

ห้ามวัดขณะมีไฟ

วัดนอกวงจร



# กฎการเลือกย่านวัด: ตั้งค่าสูงสุดไว้ก่อนเสมอ



## หลักการ

หากไม่ทราบค่ากระแสไฟฟ้าที่จะวัด ให้หมุนสวิตช์ไปที่ย่านวัดสูงสุดก่อน

## เหตุผล

ป้องกันเข็มมิเตอร์ตีกระแทกอย่างรุนแรง และป้องกันวงจรภายในไหม้

## การปฏิบัติ

วัดค่าคร่าวๆ ก่อน หากเข็มขยับน้อยมาก จึงค่อยๆ ปรับลดพิสัย (Range) ลงมาทีละสเต็ป เพื่อให้อ่านค่าได้แม่นยำขึ้น (ควรให้เข็มอยู่ช่วง 30-80% ของสเกล)

# การปรับเซตโอห์มศูนย์ (The Zero-Ohm Ritual)

ต้องทำทุกครั้งก่อนวัดความต้านทาน ( $\Omega$ ) เพื่อชดเชยกำลังไฟแบตเตอรี่ที่ลดลง!



**Step 1: ชี้อัฟรสบ**  
นำปลายเข็มแดงและดำมาแตะกัน



**Step 2: สังเกตเข็ม**  
เข็มจะสวิงไปทางขวาสุด



**Step 3: ปรับลูกบิด**  
หมุนปุ่ม Zero Ohm Adjust ให้เข็มชี้ที่เลข 0 พอดี

**⚠ คำเตือน:** หากหมุนสุดแล้วเข็มยังไม่ถึง 0 แสดงว่าถึงเวลา 'เปลี่ยนแบตเตอรี่'



# ถอดรหัสสเกลหน้าปัด (Decoding the Scale)



**ย่าน Ohm ( $\Omega$ ):** อ่านแถบบนสุด!  
ข้อควรระวัง: ตัวเลขจะกลับด้านจากขวาไปซ้าย (0 อยู่ฝั่งขวา)

**ย่าน DCV/ACV:** อ่านแถวที่มีตัวเลข 0-10,  
0-50, 0-250 (เส้นสเกลสีดำ/แดงตรงกลาง)

## กุญแจตัวคูณ (Multiplier Key)

พยายามจับคู่ตัวเลขหน้า dial ให้ตรงกับเลขท้ายสุดของสเกล (10, 50, 250)

- ตั้งย่าน 1000V -> อ่านสเกล 10 -> นำค่าที่อ่านได้ x 100
- ตั้งย่าน 0.5V -> อ่านสเกล 50 -> นำค่าที่อ่านได้ x 0.01

# 3 ข้อห้ามเด็ดขาด ที่ช่างพึงระวัง! (Fatal Errors)



## วัดโอห์มในวงจรที่มีไฟ

ห้ามตั้งย่าน ( $\Omega$ ) วัดในวงจร  
ที่เปิดสวิตช์อยู่เด็ดขาด!  
กระแสไฟจะทะลักเข้ามิเตอร์  
ทำให้ชดลวดขาดทันที



## ไม่คายประจุคาปาซิเตอร์

ก่อนวัดตัวเก็บประจุ (Capacitor)  
ต้องคายประจุ (Discharge) ทุกครั้ง  
ไฟที่ค้างอยู่ทำลายมิเตอร์ได้



## ใช้ย่านกระแสไปวัดขนาน

ห้ามตั้งโหมด (mA, A) แล้วนำไป  
จิ้มคร่อมแหล่งจ่ายไฟแบบขนาน  
จะทำให้เกิดการลัดวงจร  
(Short Circuit) อย่างรุนแรง



# การเก็บรักษาเพื่อยืดอายุการใช้งาน (Tool Care)



## หมุนกลับไป **OFF** เสมอ

หากรุ่นที่ใช้ไม่มี OFF ให้หมุนไปที่ย่านไฟ  
สลับสูงสุด (เช่น 1000VAC) เพื่อป้องกันเข็ม  
กระแทกหากหยิบใช้วัดไฟผิดพลาดในครั้งต่อไป



## ถอดแบตเตอรี่เมื่อไม่ใช้

หากไม่ได้ใช้งานนานหลายเดือน  
ป้องกันน้ำยาแบตเตอรี่รั่วไหลกัดกร่อนแผงวงจร



## เลี่ยงความชื้น

เก็บในที่แห้ง อุณหภูมิปกติ ปราศจากฝุ่นและสารเคมี

# วงจรการวัดที่สมบูรณ์แบบ (The Perfect Measurement Cycle)

## ประเมินวงจร

ตัดสินใจว่าจะวัดอะไร  
เลือกกระจายสาย และตั้งย่าน  
วัดให้สูงกว่าค่าที่คาดการณ์ไว้



## เชื่อมต่ออย่างปลอดภัย

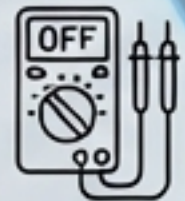


จับโพรบที่ฉนวน และสาย  
ดำ (Ground) ก่อนสายแดง  
ต่อแบบขนานหรืออนุกรมให้ถูกต้อง

คนพร้อม  
+ มิเตอร์พร้อม  
+ สภาพแวดล้อมพร้อม  
= การวัดที่แม่นยำ  
และปลอดภัย

## ปลอดภัยหลังใช้งาน

ปลดสายแดงออกก่อน  
หมุนสวิตช์กลับไป OFF  
(หรือ 1000VAC) เสมอ



## อ่านและแปลงค่า



มองให้ตรงกระจกเงา  
เลือกแถวสเกลให้ตรงกับหน้าปิด  
คูณ/หาร ทัศนียมตามกฎ

