

01076232

# Electronics for Computer Engineering

## Safety, Tools, Instrument

ดร.อำนาจ ขาวเน  
อ.คุณจุ ตั้งติสานนท์

Computer Engineering, KMITL

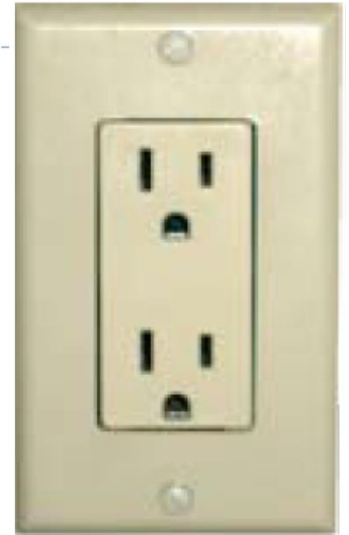
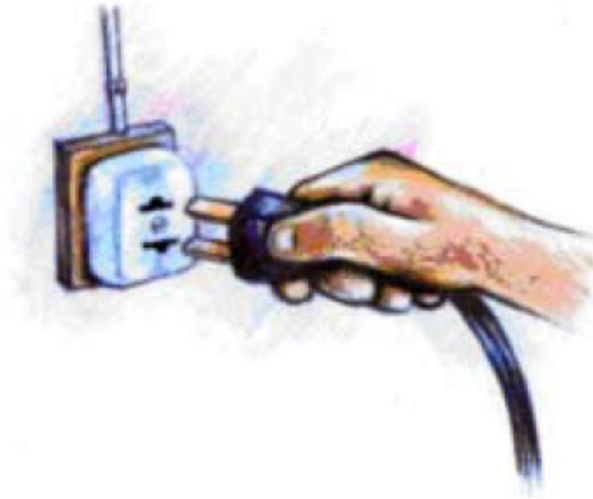
# Outline

---

- ไฟฟ้าพื้นฐาน
- ปลั๊กพ่วง
- Power Supply
- Digital Multimeter
- Analog Multimeter
- Safety
- Protoboard



# แหล่งจ่ายพลังงาน



ไม่มีฉนวน

# แหล่งจ่ายพลังงาน



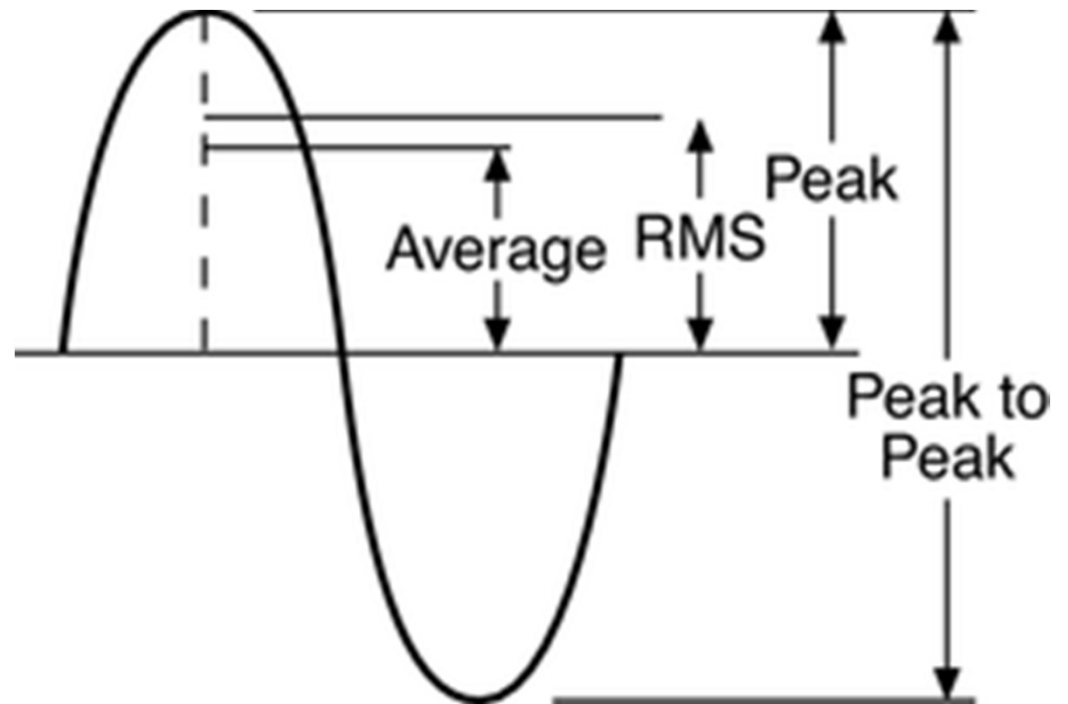
มีฉนวน

ไม่มีฉนวน

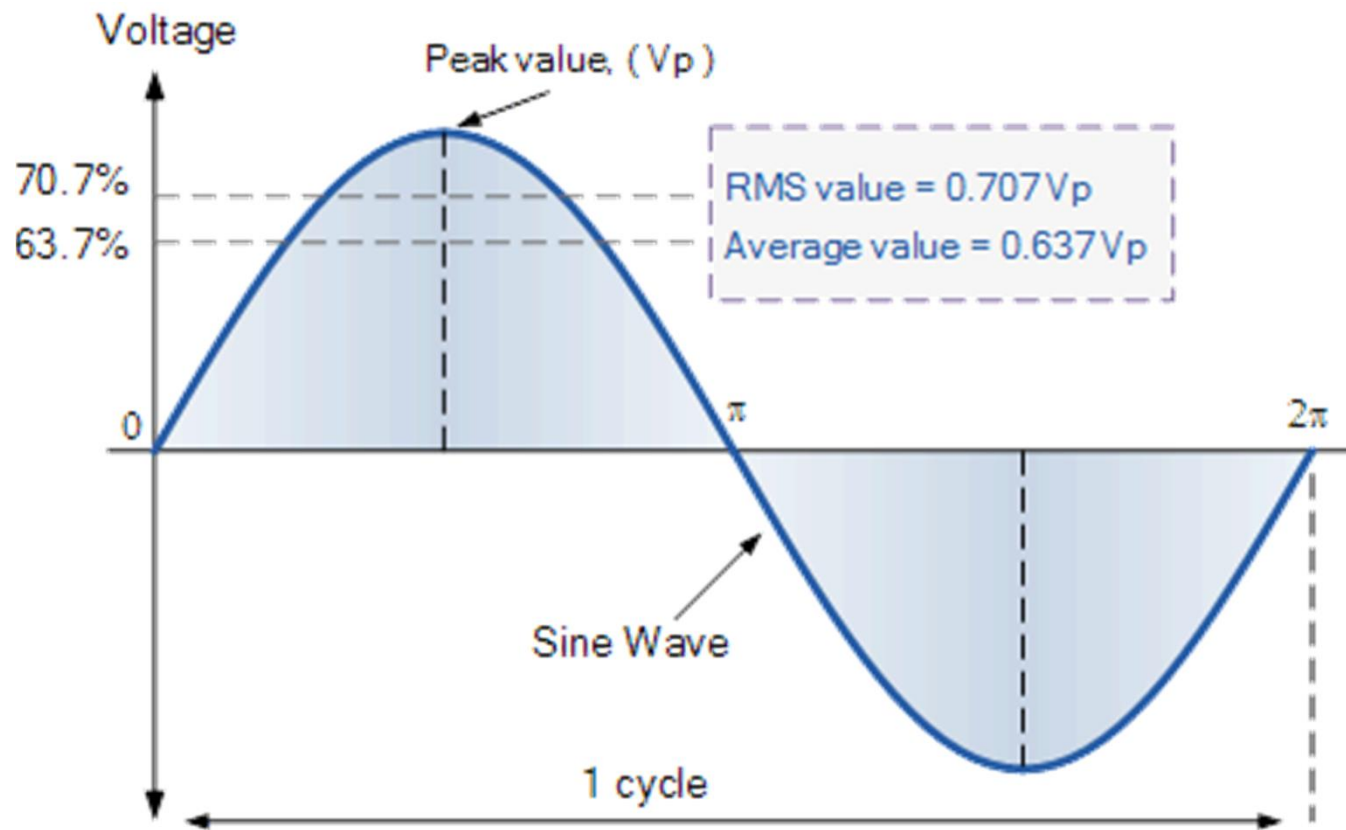
ไม่มีฉนวน

# ไฟฟ้า

- ❖ Alternating Current
- ❖ Sine wave
- ❖ 220 V 50 Hz.
- ❖  $V_{rms}$
- ❖  $V_{average}$
- ❖  $V_p$
- ❖  $V_{pp}$
- ❖  $V_{dc}$



# ไฟฟ้า



# อันตรายจากไฟฟ้า

---

## 1. ไฟฟ้าช็อต (Short Circuit)

ลัดวงจร คือ กระแสไฟฟ้า

ไหลครบวงจร โดยไม่ผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า

### ผลของไฟฟ้าช็อต

ผลจากที่มีกระแสไฟฟ้าไหลในปริมาณสูง และมีความร้อนสูงจะส่งผลให้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ชำรุดเสียหาย สายไฟฟ้าอาจร้อนจนหลอมละลายได้ กรณีนี้ถ้าเราเลือกอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินได้เหมาะสมก็จะป้องกันอันตรายได้ หรือถ้าป้องกันไม่ได้ทั้งหมดก็ลดความเสียหายลงได้มาก



# อันตรายจากไฟฟ้า

---

## 2. ไฟฟ้าดูด (Electric Shock)

กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย การเรียกไฟฟ้าดูดจะเป็นการเรียกจากอาการ เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย จะเกิดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อจนไม่สามารถ สบัตให้หลุดออกมาได้

### ผลของไฟฟ้าดูดต่อร่างกายมนุษย์

อันตรายจากไฟฟ้าดูดมีผลต่อมนุษย์แตกต่างกันไปตามขนาด กระแสไฟฟ้า และสุขภาพร่างกายของบุคคลอย่างไรก็ตามได้มีการศึกษา วิเคราะห์ผลของกระแส ไฟฟ้าที่มีต่อร่างกายมนุษย์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าที่ได้ แตกต่างกันไปตามมาตรฐาน การทดสอบตัวอย่างผลของกระแสไฟฟ้าที่มี ต่อร่างกายมนุษย์เป็นค่าที่ไม่จำกัด ขนาดและอาการมี ดังนี้





# อันตรายจากไฟดูด

---

## ▶ อาการ 4 อย่าง คือ

- กล้ามเนื้อแข็งตัว
- หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติ และหยุดทำงาน
- เซลล์ภายในร่างกายถูกทำลาย
- ระบบประสาทชะงัก



# อันตรายจากไฟฟ้าดูด

---

อันตรายจากไฟฟ้าดูดมีผลต่อมนุษย์แตกต่างกันไปตามขนาด กระแสไฟฟ้า และสุขภาพร่างกายของบุคคลอย่างไรก็ตามได้มีการศึกษา วิเคราะห์ผลของกระแส ไฟฟ้าที่มีต่อร่างกายมนุษย์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าที่ได้ แตกต่างกันไปตามมาตรฐาน การทดสอบตัวอย่างผลของกระแสไฟฟ้าที่มี ต่อร่างกายมนุษย์เป็นค่าที่ไม่จำกัด กระแสไฟฟ้าระดับน้อยๆมีผลต่อร่างกายดังนี้

5 มิลลิแอมแปร์ ทำให้กล้ามเนื้อกระตุก

15 มิลลิแอมแปร์ ทำให้กล้ามเนื้อหดตัว

50 มิลลิแอมแปร์ อาจทำให้ผิวหนังไหม้พองเล็กน้อย

75-100 มิลลิแอมแปร์ อาจทำให้หัวใจเต้นรัวและตายได้

กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านร่างกายได้สูงหากร่างกายมีความต้านทานต่ำ ร่างกายที่ เปียกชื้นจะมีความต้านทานต่ำ เมื่อเกิดไฟฟ้าดูดจึงมีอันตรายสูง ดังนั้นขณะที่ ร่างกายเปียกชื้นจึงไม่ควรสัมผัสอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

---



# อันตรายจากไฟฟ้า

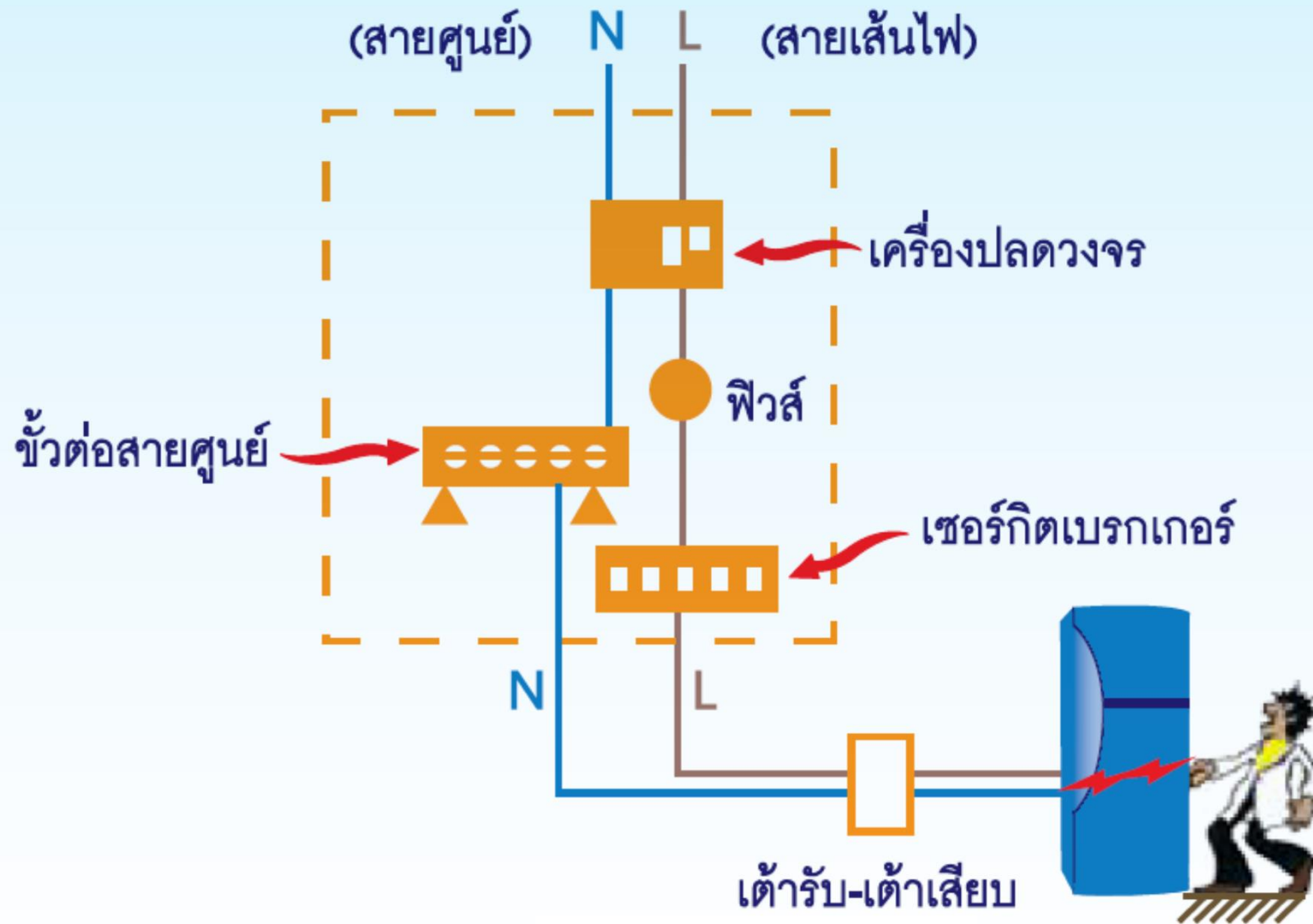
---

## ความรุนแรงของการบาดเจ็บขึ้นอยู่กับ

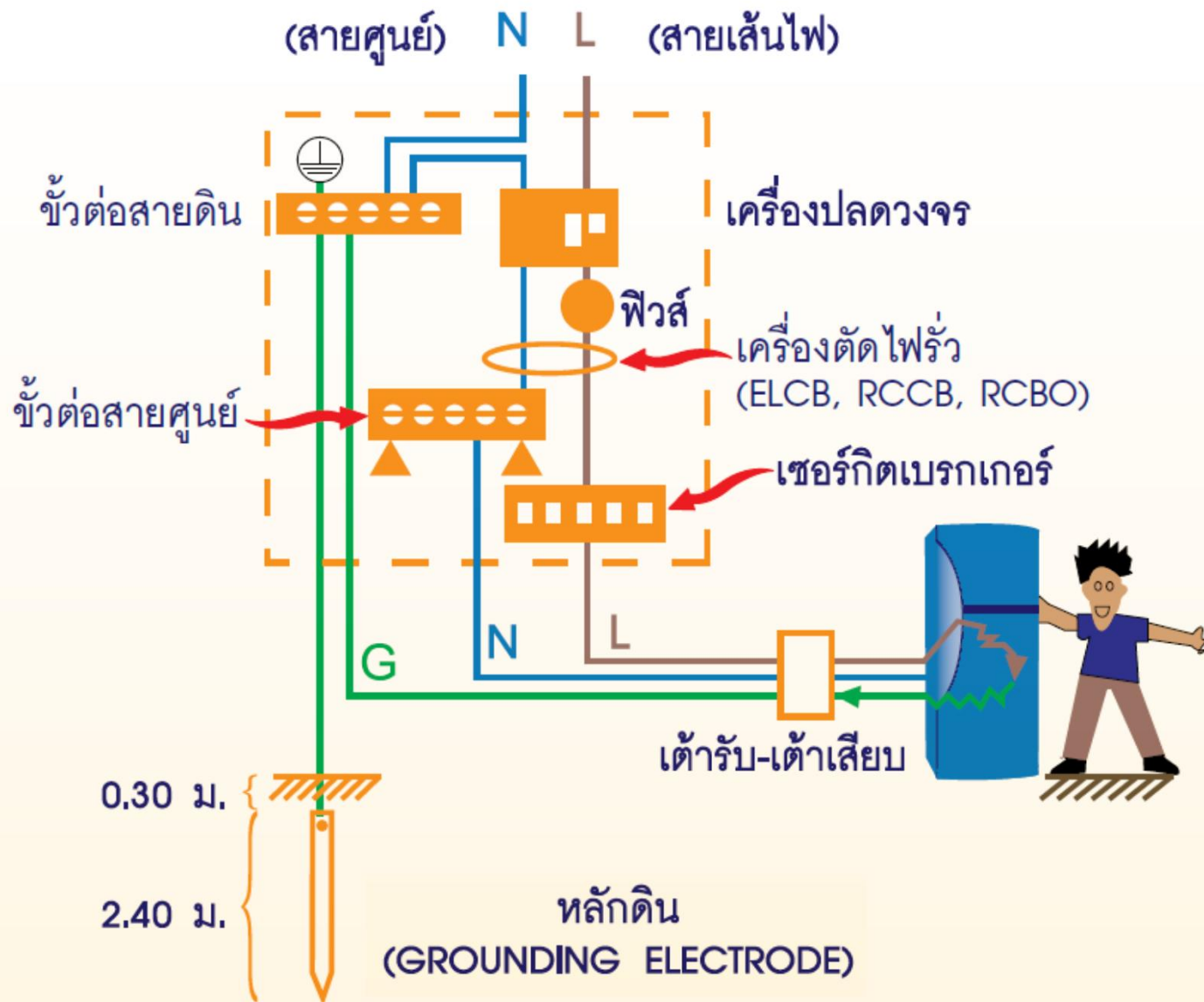
1. ปริมาณหรือจำนวนของกระแส ที่ไหลผ่านร่างกาย
2. ส่วนหรือทางเดินของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย
3. ระยะเวลาที่สัมผัสวงจรไฟฟ้า
4. ชนิดของพลังงานไฟฟ้า
5. สภาพวะของร่างกาย



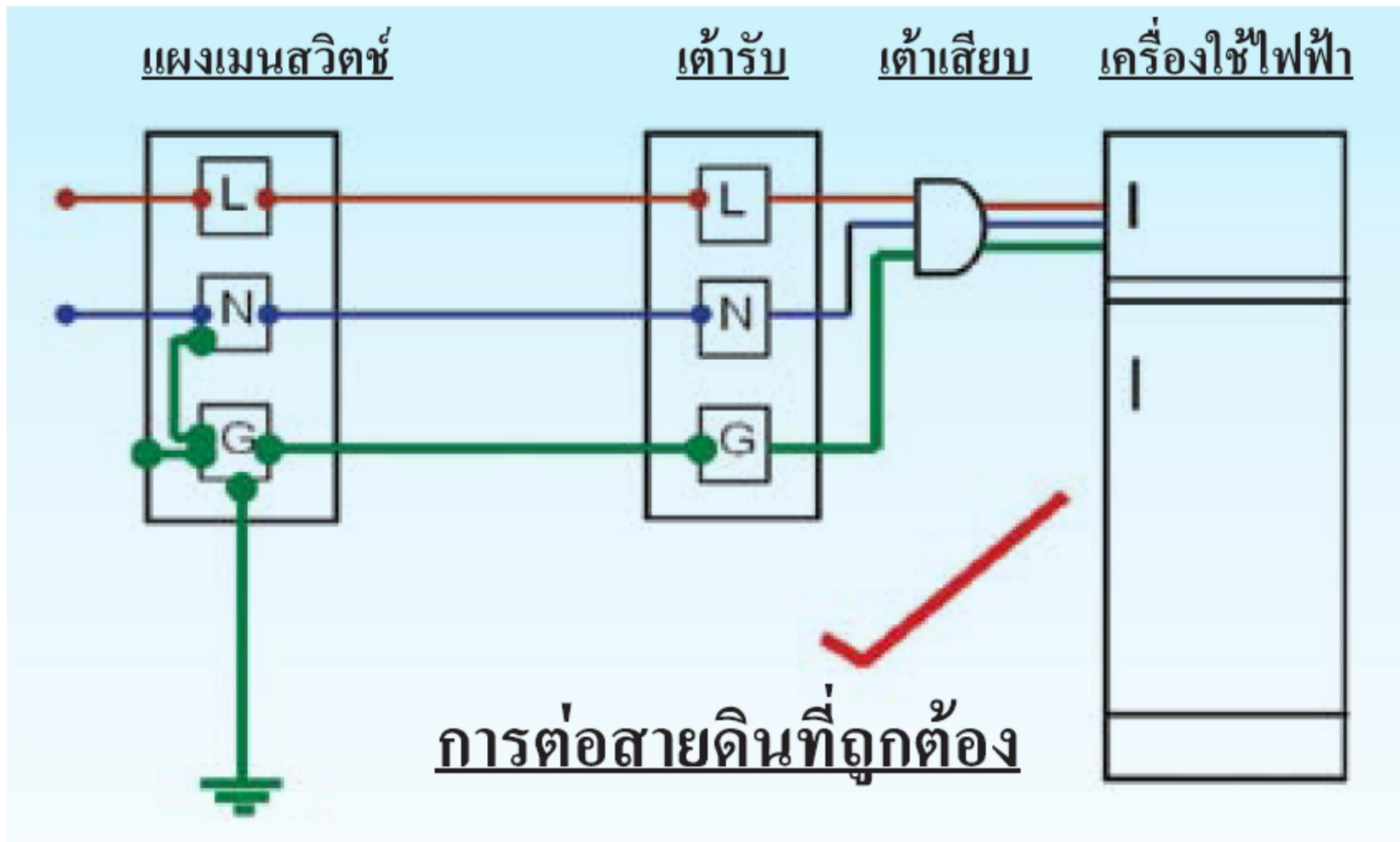
# ไม่มีระบบสายดิน



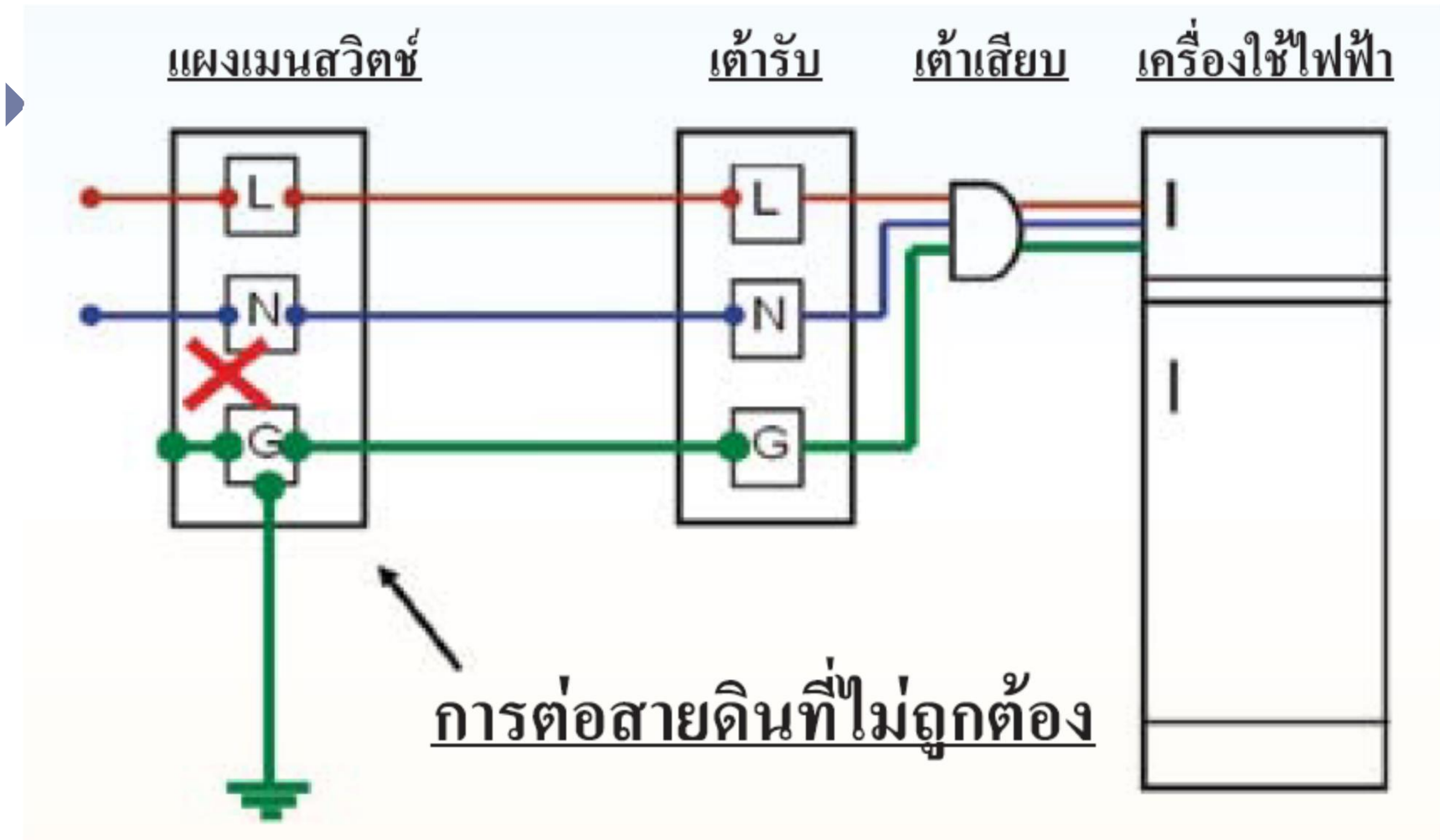
# มีระบบสายดิน



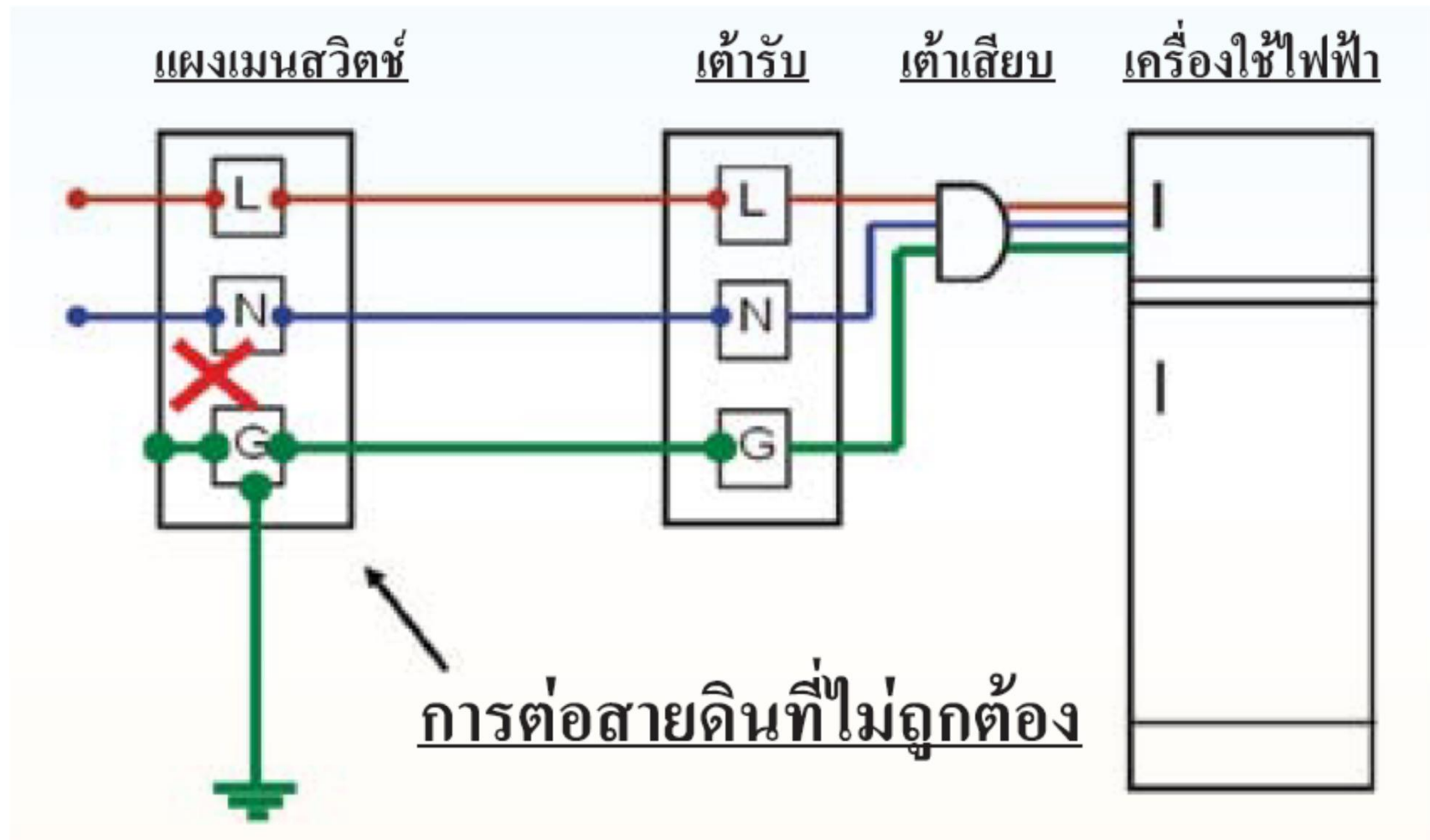
# การต่อสายดินที่ถูกต้อง



# การต่อสายดินที่ไม่ถูกต้อง

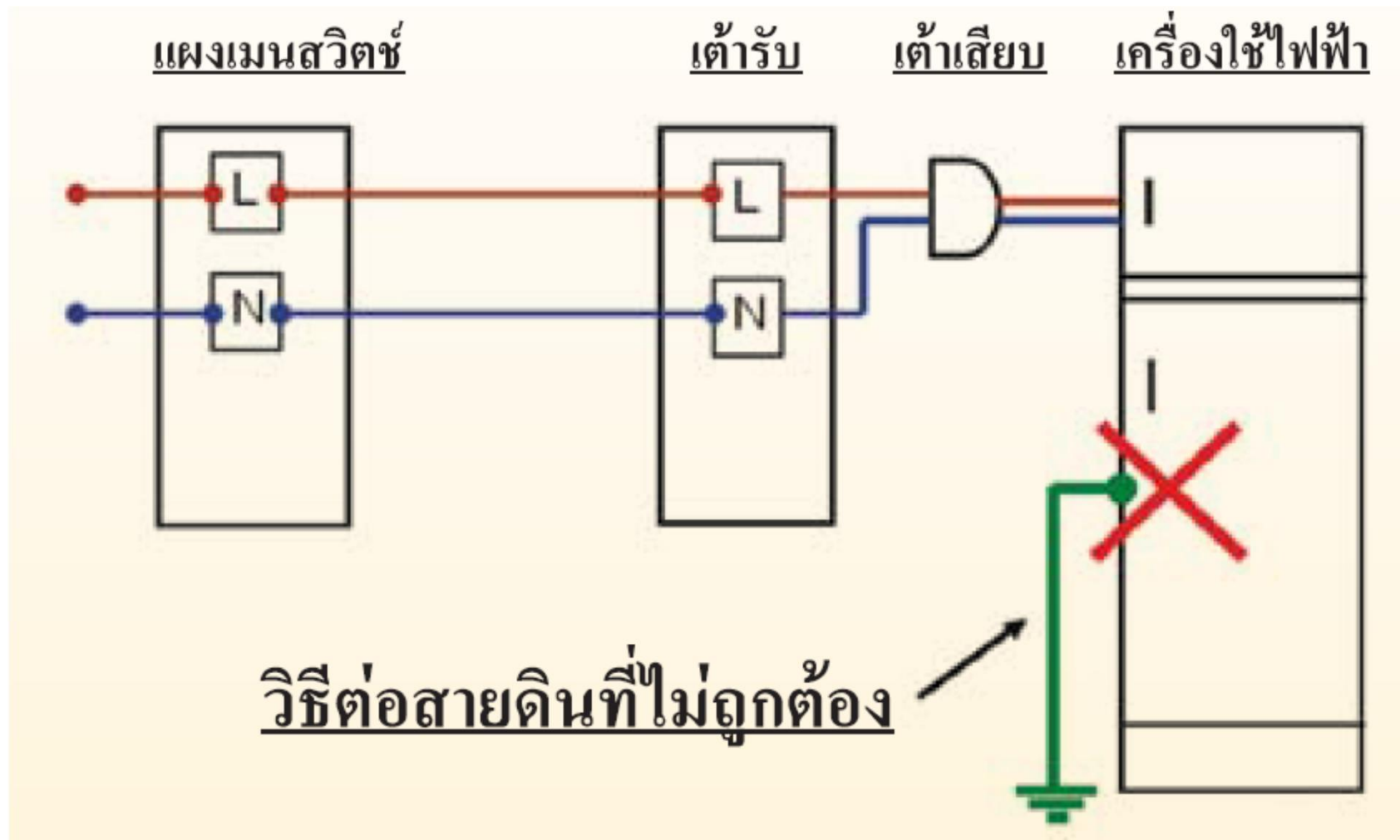


# การต่อสายดินที่ไม่ถูกต้อง






# การต่อสายดินที่ไม่ถูกต้อง



# เต้ารับ(Socket)

## 3.4.7 วิธีตรวจสอบการต่อขั้วของเต้ารับที่ถูกต้อง

▶▶ ตรวจสอบโดยดูตำแหน่งของรูเต้ารับ ร่วมกับการใช้ไขควงไฟฟ้า

 ให้ตั้งต้นจากรูของเต้ารับที่เป็นขั้วสายดินที่มีสัญลักษณ์



⊕ แล้วหมุนวนไปทางขวาตามเข็มนาฬิกา ขั้วที่พบขั้วแรกจะเป็นขั้ว N ซึ่งต้องไม่มีไฟ และขั้วถัดต่อมาจะเป็นขั้ว (L) ที่มีไฟ ทั้งนี้ให้ตรวจสอบยืนยันความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง โดยทดสอบด้วยไขควงไฟฟ้า (หมายเหตุ ถ้านำไปใช้ดูขั้วของเต้าเสียบ ขั้ว N, L จะสลับขั้วกันกับข้างต้น)



▶▶ ตรวจสอบโดยดูจากสัญลักษณ์บนผิวเต้ารับ (ตามมาตรฐานใหม่จะต้องมี) ร่วมกับการใช้ไขควงไฟฟ้า



# เต้ารับ(Socket)

 ขั้วที่มีสัญลักษณ์ L ต้องเป็น ขั้วที่มีไฟติด ส่วนขั้วที่ไม่ควรมีไฟติดคือ N และ G แต่ทั้ง 2 ขั้วหลังที่ไม่ควรมีไฟนี้ ก็ต้องไม่ต่อสลับกัน โดยให้สังเกตเพิ่มเติมจากสีของสายไฟว่า ขั้วสายดิน (G) ที่แสดงไว้ด้วยสัญลักษณ์  นั้น จะต่อด้วยสายสีเขียว หรือสีเขียวสลับเหลือง เท่านั้น หากไม่สามารถตรวจสอบได้ อาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมือตรวจสอบที่มีการจัดทำไว้สำหรับ ตรวจสอบขั้วสายเป็นการเฉพาะ สำหรับสีของสายไฟตามมาตรฐานนั้นเป็นไปตามตารางต่อไปนี้



สายไฟสำหรับ	สีของสายไฟ (มอก.11-2531)	สีของสายไฟ (มอก.11-2549)
ขั้วที่มีไฟ (L)	ดำ ●	น้ำตาล ●
ขั้วนิวทรัล (N)	เทาอ่อน ●	ฟ้า (น้ำเงิน) ●
ขั้วสายดิน G หรือ 	เขียวแถบเหลือง 	เขียวแถบเหลือง 

# ปลั๊กพ่วง

---





# ปลั๊กพ่วง

---



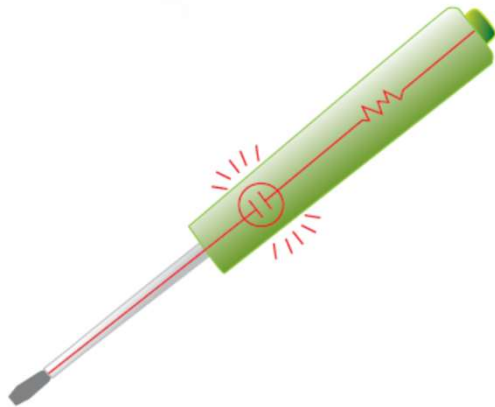
# ปลั๊กพ่วง

---



# ไขควงทดสอบไฟบ้าน Test Lamp

- ▶ ใช้สำหรับทดสอบหา ไฟเส้น line
- ▶ นำปลายไขควงส่วนที่เป็นโลหะ  
ไปสัมผัส สายไฟที่ต้องการทดสอบ
- ▶ นำนิ้วโป้งแตะที่หัวไขควงส่วนที่เป็นโลหะ
- ▶ ไฟจะสว่างขึ้น ถ้าเป็นเส้น line



# วิธีใช้ไขควงวัดไฟ

- ▶ 1. ไขควงลองไฟนั้นเป็นเครื่องมืออย่างง่ายสำหรับใช้ตรวจสอบวัตถุหรือตัวนำว่า มีไฟฟ้าหรือมีแรงดันไฟฟ้าอยู่หรือไม่ และยังใช้ตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าว่ามีไฟรั่วหรือไม่อีกด้วย
- ▶ 2. การทำงานของไขควงลองไฟแบบธรรมดา ภายในจะประกอบด้วยหลอดนีออนต่ออยู่กับความต้านทานค่าสูง โดยความต้านทานมีหน้าที่ จำกัดปริมาณกระแสไฟที่ จะไหลผ่านหลอดนีออนและร่างกายไม่ให้มีอันตราย หากมีการนำไปแตะสัมผัสกับส่วนที่มีไฟ ซึ่งจะเป็นการต่อไฟครบวงจร โดยไฟฟ้าจะไหลจากปลายไขควงผ่านหลอดนีออน ตัวต้านทาน นิ้ว แขน ร่างกาย ลงสู่พื้นที่ยืนอยู่ โดยหลอดนีออนจะสว่างก็ต่อเมื่อแรงดันที่หลอดสูงถึงระดับพิคัดที่หลอดนีออนจะสว่าง
- ▶ 3. การเลือกไขควงลองไฟควรเลือกให้เหมาะกับไฟฟ้าที่ จะใช้ ทั้งชนิดของไฟฟ้าและขนาดแรงดัน
  - 3.1 ชนิดของไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้ากระแสตรง DC (ใช้ในรถยนต์) ไฟฟ้ากระแสสลับ AC (ใช้กับไฟที่มาจากการไฟฟ้าฯ)
  - 3.2 ขนาดแรงดันไฟฟ้าต้องพอเหมาะ ไม่ สูงหรือต่ำเกินไปหากเลือกไขควงมีค่าแรงดันต่ำ อาจไม่ดี แต่ไม่ปลอดภัยนัก คือ จะรู้สึกว่ามีไฟรั่วผ่านไขควงมากเวลาแตะสัมผัส เช่น ไฟฟ้าตามบ้าน ใช้ไฟ 200-250 โวลต์ แต่ใช้ไขควงสำหรับแรงดัน 80-125 โวลต์ เป็นต้น





# วิธีใช้ไขควงวัดไฟ

---

5. ไขควงลองไฟทั่วไปที่ใช้ตามบ้าน มักจะมีปุ่มด้านบน หรือเป็นแบบคลิปหนีบปากกา ไว้สำหรับให้นิ้วแตะเพื่อให้ไฟไหลครบวงจรผ่านร่างกาย ไฟนีออนจึงจะติดแสงขึ้นมาได้

6. การใช้ไขควงลองไฟที่ถูกวิธีนั้นให้อาปลายแตะวัตถุที่จะทดสอบก่อน แล้วจึงใช้นิ้วแตะปุ่มด้านบน หรือตรงคลิปหนีบให้ครบวงจร และต้องไม่ยืนอยู่บนพื้นฉนวนหรือใส่รองเท้า เพราะไฟอาจจะไม่ติดทำให้แปลความหมายผิดว่าไม่มีไฟรั่วก็ได้

7. ทุกครั้งที่จะใช้ ให้ระมัดระวังและระวังไว้เสมอว่าอาจมีอันตราย เช่น ไขควงอาจชำรุดหรือลัดวงจร ภายในได้จึงต้องแตะเพียงเล็กน้อย เท่านั้น

8. ไขควงลองไฟ ที่ ไม่ได้ใช้งานมานาน ไฟนีออนหรือตัวต้านทานภายในอาจชำรุดใช้งานไม่ได้(ไฟไม่ติด) หรือ หากเป็นแบบดิจิตอลไฟแสดงผลอาจไม่ทำงาน ดังนั้นก่อนใช้งาน ควรทดสอบไขควงนั้นว่ายังใช้ได้ อยู่ โดยทดสอบกับส่วนที่รู้แน่ว่ามีไฟเสียก่อน เช่น ไขควงลองไฟชนิดใช้ไฟบ้านให้ใช้ทดสอบโดยเหย่ เข้าไปในรูเต้ารับที่ ผั่น จะมีรูหนึ่งเท่านั้นที่มีไฟ เป็นต้น

---



# วิธีใช้ไขควงวัดไฟ

---

9. เวลาเหย้าไขควงลองไฟ ต้องระมัดระวังอย่าให้ไขควงไปแตะส่วนอื่นที่เป็นขั้วไฟคนละขั้วพร้อมกัน เช่น ขั้วไฟต่างเฟส หรือ ขั้วมีไฟแตะกับขั้วดินหรือนิวทรัล เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่แคบๆ เพราะนั่นหมายถึงการทำให้เกิดลัดวงจรและจะมีประกายไฟที่รุนแรงพุ่งเข้าสู่ใบหน้าและดวงตาจนอาจเสียโฉมหรือพิการได้ ดังนั้น ในสถานการณ์ที่มีขั้วไฟฟ้าเปิดโล่ง หรือเปลือย เช่น ตู้แผงสวิตช์ หรือเต้ารับที่เปิดฝาออก ไม่แนะนำให้ผู้ที่ไม่ใช่ช่างไฟฟ้าทำงานโดยเด็ดขาด

10. ห้ามซ่อมหรือดัดแปลงไขควงลองไฟที่ชำรุดเป็นอันตราย เช่น การเปลี่ยนค่าความต้านทาน หรือต่อตรงความต้านทาน เป็นต้น

11. ห้ามนำไขควงลองไฟไปใช้ทดสอบกับไฟฟ้าที่ไม่รู้ค่าแรงดัน หรือไฟฟ้าแรงดันสูง



# Power Supply



# Analog Multimeter

- ▶ การวัดความต่างศักย์ AC
- ▶ การวัดความต่างศักย์ DC
- ▶ การวัดความต้านทาน
- ▶ การวัดความต่อเนื่อง  
Continuity Test
- ▶ การวัดกระแส
- ▶ การหา เส้น line ของไฟฟ้าบ้าน

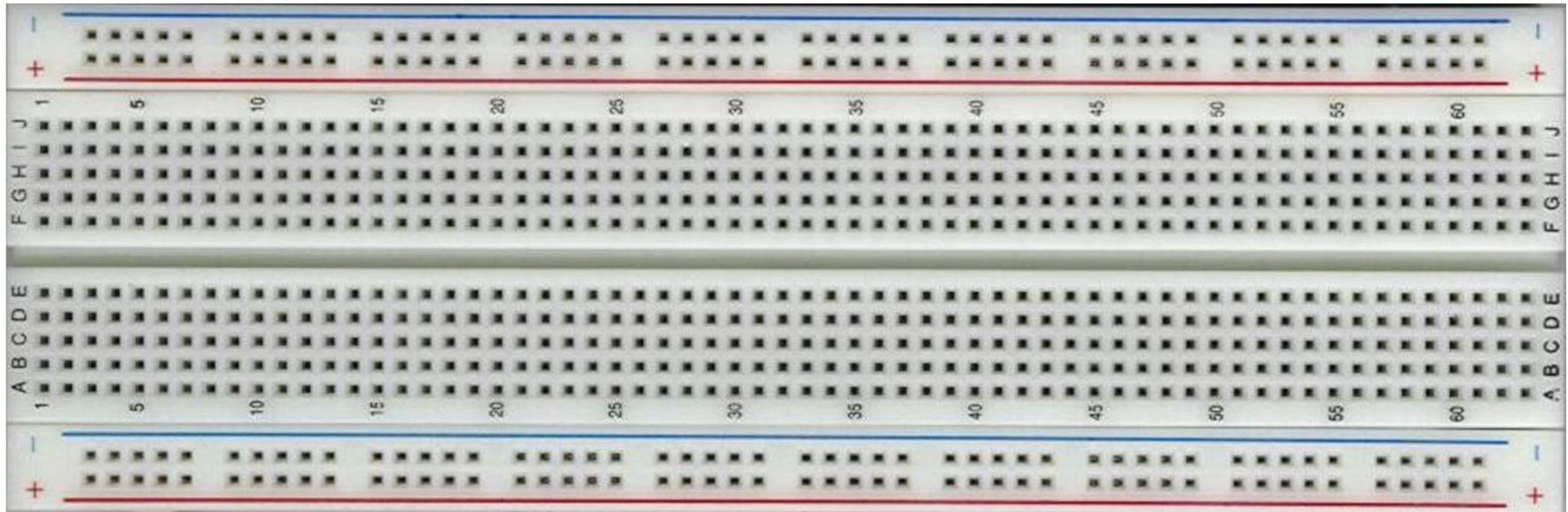


# Digital Multimeter

- ▶ การวัดความต่างศักย์ AC
- ▶ การวัดความต่างศักย์ DC
- ▶ การวัดความต้านทาน
- ▶ การวัดความต่อเนื่อง Continuity Test
- ▶ การวัดกระแส
- ▶ การหา เส้น line ของไฟบ้าน
- ▶ การวัดค่า คาปาซิเตอร์
- ▶ การวัดอุณหภูมิ



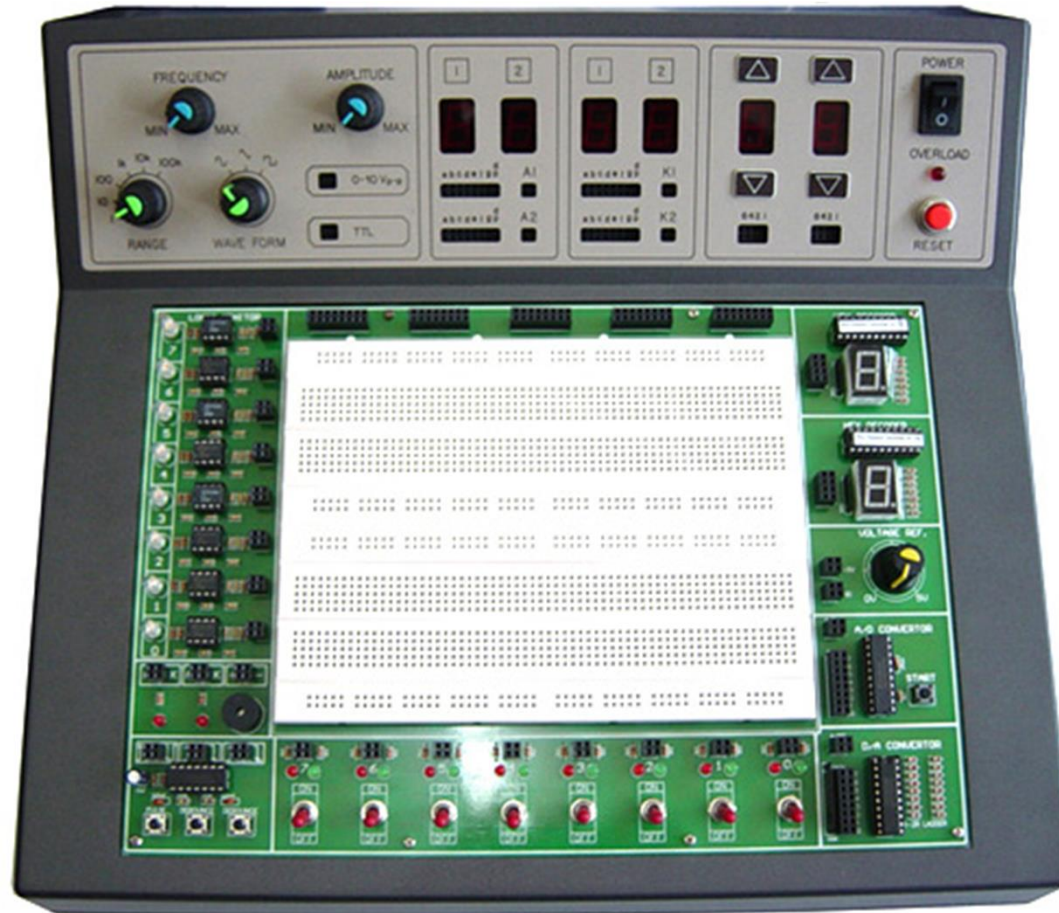
# Protoboard





# MRT Advance Digital Training set

---



# Oscilloscope

