

# ความรู้พื้นฐานสำหรับงานช่างไฟฟ้า

## 1) ความรู้เบื้องต้นทางไฟฟ้า

ไฟฟ้า เกิดจากการไหลของอิเล็กตรอน ในอะตอมของวัสดุพลังงานไฟฟ้า คือพลังงานของประจุไฟฟ้า ไฟฟ้าสามารถเคลื่อนไหลไปได้โดยอาศัยตัวนำ เราเรียกการไหลของไฟฟ้าว่า กระแสไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าไหลจากแหล่งจ่าย ผ่านตัวนำและไหลกลับมาผ่านตัวนำอีกครั้ง เรียกว่า ครบวงจร (วงจรปิด) ถ้าตัวนำขาดออกจากกัน เรียกว่า ไม่ครบวงจร (วงจรเปิด) กระแสไฟฟ้าจะไม่ไหล

แรงดันไฟฟ้า (voltage) คือสิ่งที่ผลักอิเล็กตรอนอิสระให้เคลื่อนที่ไปในวงจรในทิศทางเดียวกัน แรงดันไฟฟ้า (Voltage: V) มีหน่วยเป็น โวลต์ (Volts: V) วงจรที่มีแรงดันไฟฟ้ามากกว่า จะมีกระแสไฟฟ้าไหลมากกว่า ถ้าแรงดันลดลง ความสว่างจะลดลงด้วย เนื่องจากแรงผลักอิเล็กตรอนลดลง

แบตเตอรี่จะทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในทิศทางเดียว (ออกจาก(-) วนกลับมา เข้า (+)) เราจึงเรียกว่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC voltage) แต่ในบ้านจะจ่าย แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC voltage) ในกรณีนี้ อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมา เนื่องจากขั้วแรงดันเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

กระแสไฟฟ้า (current) คือการไหลของอิเล็กตรอน กระแสไฟฟ้าจะไหลในวงจรปิดเท่านั้น กระแสไฟฟ้า (Current: I) มีหน่วย แอมป์ (Amps: A)

ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance: R) เป็นสภาพการต่อต้าน การไหลของกระแสไฟฟ้าของวัสดุ ความต้านทานไฟฟ้ามีหน่วย โอห์ม ( $\Omega$ : ohm) วัสดุอาจแบ่งตามความต้านทานได้เป็น

- ฉนวนไฟฟ้า (Insulator) คือ วัสดุที่มีความต้านทานไฟฟ้าสูง
- ตัวนำไฟฟ้า (conductor) คือ วัสดุที่มีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ

กำลังไฟฟ้า (Electric Power: P) คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อ 1 วินาที หน่วยมาตรฐานของกำลังไฟฟ้า (SI units) คือ วัตต์ (Watt:W) อุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องระบุกำลังไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า (P) คือ อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า (E) มีหน่วยเป็นวัตต์ (W) E มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง (Wh)

**ตัวอย่างที่ 1** หลอดไฟมีกำลัง 8 W ถ้าใช้งานเป็นเวลา 2 h หลอดจะใช้พลังงานไป

$$\begin{aligned} E &= P \times t \\ &= 8 \times 2 \\ &= 16 \text{ Wh} \end{aligned}$$

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ส่งไฟฟ้าแรงดันสูงผ่านสายไฟจนถึงสถานีย่อย สถานีย่อย แปลงแรงดันแล้วส่งผ่านสายไฟมาที่หม้อแปลงตามเสาไฟฟ้าหม้อแปลง แปลงแรงดันลงแล้วส่งเข้าสู่บ้านเรือน

ระบบไฟฟ้าที่ส่งไปยังบ้านเรือนเรียกว่าไฟฟ้าแรงดันต่ำ มี 2 ระบบคือ 1 เฟสและ 3 เฟส

- **ระบบไฟฟ้า 1 เฟส** คือระบบที่มีไฟสองเส้น คือ L และ N เส้น L เรียกว่าเส้นเฟส หมายถึงสายเส้นที่มีไฟ เส้น N เรียกว่านิวทรัล หมายถึงสายเส้นที่ไม่มีไฟ
- **ระบบไฟฟ้า 3 เฟส** คือระบบที่มีสาย L 3 เส้น และมีสาย N อีกเส้น รวมเป็น 4 เส้น สามารถต่อใช้งานเป็นไฟ 1 เฟส โดยใช้สาย L 1 เส้น คู่กับสาย N ไฟ 3 เฟส มีแรงดัน 380 V และเมื่อต่อ 1 เฟสมีแรงดัน 220 V

ระบบสายส่งเป็นไฟฟ้า 3 เฟส สามารถส่งไฟ 1 เฟส ให้บ้านเรือนและ ส่งไฟ 3 เฟสให้โรงงาน

## 2) การรับไฟเข้าบ้าน

เมื่อขอใช้ไฟฟ้ากับการไฟฟ้าฯ และได้รับอนุญาต การไฟฟ้าฯ จะติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (ยูนิต/unit) เพื่อนำไปคำนวณค่าไฟ 1 ยูนิต คือพลังงานเท่ากับ 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง เครื่องวัดไฟฟ้ามีทั้งแบบ 1 เฟสและ 3 เฟส แบ่งตามการแสดงจำนวนเป็น 2 แฉกคือ มีและไม่มีทศนิยม

การโยงไฟเข้าบ้าน มี 2 แบบ

- i) เดินสายไฟลอยในอากาศ มีตัวรับ ไฟเข้าบ้านยึดติดอยู่นอกอาคาร
- ii) ฝังสายไฟใต้ดิน ใช้ท่อ pvc หรือท่อเหล็กฝังไว้เดินสายมายังอาคาร สายไฟที่ดึงเข้าบ้านจะยึดด้วยไวร์โฮลเดอร์ (wire holder) แล้วเดินสายเข้าแผง

เมนสวิตช์ (main switch) เมนสวิตช์ มีหน้าที่

1. ปลด-สลับ (ตัด-ต่อ) ไฟฟ้า
2. ป้องกันวงจรเมื่อเกิดการลัดวงจรหรือกระแสเกินอุปกรณ์ที่ใช้เป็นเมนสวิตช์ มีดังนี้

อุปกรณ์ที่ใช้เป็นเมนสวิตช์มีดังนี้

1. **คัตเอาต์พร้อมฟิวส์** คัตเอาต์และฟิวส์ จะทำหน้าที่ร่วมกัน คัตเอาต์ ทำหน้าที่สับหรือปลดวงจร ฟิวส์ ป้องกันการใช้ไฟเกินกำหนด ปัจจุบันไม่นิยมใช้แล้ว เพราะไม่มีมาตรฐานรองรับ

2. **เซฟตี้สวิตช์** ทำหน้าที่สับหรือปลด และป้องกันกระแสเกิน ใช้กับพิวส์ขนาดใหญ่ไม่ได้ ออกแบบให้ใช้ใน USA
3. **เซอร์กิตเบรกเกอร์ (CB)** ทำหน้าที่สับหรือปลด และป้องกันกระแสเกินในตัวเดียวกัน สะดวก ปลอดภัยในการใช้งานขนาดเรียกตามพิกัดแอมแปร์ เช่น 5 A, 10 A, 25 A, 50 A

### 3) การเดินสายไฟ

สายไฟฟ้าในบ้าน (ไทย) ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 V สายไฟมีลักษณะเป็นแกนคู่ หุ้มฉนวน นำมาติดรวมกันแล้วหุ้มฉนวนภายนอกอีกครั้ง มีขนาดตั้งแต่ 0.5 - 35 mm<sup>2</sup> การไฟฟ้าฯ กำหนดให้ใช้ไฟ 3 แกนโดยเพิ่มสายดิน (ground) เพื่อป้องกันไฟดูด

เมื่อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ จ่ายเข้าสู่เมนสวิตช์ ไฟฟ้าจะถูกแบ่งออกเป็นวงจรย่อย ๆ การแบ่งวงจรย่อย ๆ แบ่งได้หลายแบบตามความต้องการ เช่น แยกเครื่องไฟฟ้าใหญ่ ๆ ออกต่างหาก หรือรวมเครื่องใช้ประเภทเดียวกันเข้าด้วยกัน

คำว่าขนาดของเครื่องใช้ไฟฟ้า หมายถึงปริมาณการใช้ไฟฟ้า ขนาดดูได้จากปริมาณกระแสไฟฟ้า (แอมป์: A) โหลดหมายถึงกระแสรวมของเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมด CB (circuit breaker) ต้องรับกระแสได้มากกว่าโหลดสูงสุด

ขนาด (ความหนา: mm<sup>2</sup>) ของสายไฟต้องเลือกตามขนาด CB

สายไฟชนิดต่าง ๆ แบ่งตามประเภทใช้งาน ได้ดังนี้

1. **สายไอวี (IV)** เป็นสายกลมแกนเดี่ยว ทนแรงดัน ได้ 300 V เหมาะสำหรับใช้เป็นสายเมนเข้าบ้าน เดินสายร้อยท่อห้ามฝังดินหรือเดินรัดคลิป (ตีกับ)
2. **สายวีเอเอฟ (VAF/VAF-G)** เป็นสายแบนแกนคู่/ 3 แกน (เพิ่ม ground) ใช้กันมากตามบ้านทั่วไป ทนแรงดัน ได้ 300 V เหมาะสำหรับ เดินรัดคลิป ห้าม ร้อยท่อ หรือฝังดิน
3. **สายทีเอชดับเบิลยู (THW)** เป็นสายแบนเดี่ยว ทนแรงดัน ได้ 750 V เหมาะสำหรับ ร้อยท่อ เดินลอยในอากาศ ห้ามฝังดิน
4. **สายเอ็นวายวาย (NYY/NYY-G)** เป็นสายแบนเดี่ยว/หลายแกน/ หลายแกน

5. สายวีซีที (VCT/VCT-G) เป็นสายแกนเดี่ยว/หลายแกน/ หลายแกน มีฉนวน 2 ชั้น ทนแรงดัน ได้ 450 V เหมาะสำหรับ ใช้เหมือนกับ NYY แต่โค้งงอได้มากกว่า
6. สายวีเอฟเอฟ (VFF) เป็นสายหุ้มฉนวน pvc มีฉนวน 2 ชั้น ทนแรงดัน ได้ 300 V เหมาะสำหรับ ต่อพ่วงสั้นๆ ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป ห้าม ใช้เดินไฟบ้าน