

# บทที่ 5

## กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์

### วัตถุประสงค์

1. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบหลักของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ได้
2. อธิบายการต่อใช้งานกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 1 เฟสและ 3 เฟสได้

### 5-1 วัดฮาวมิเตอร์

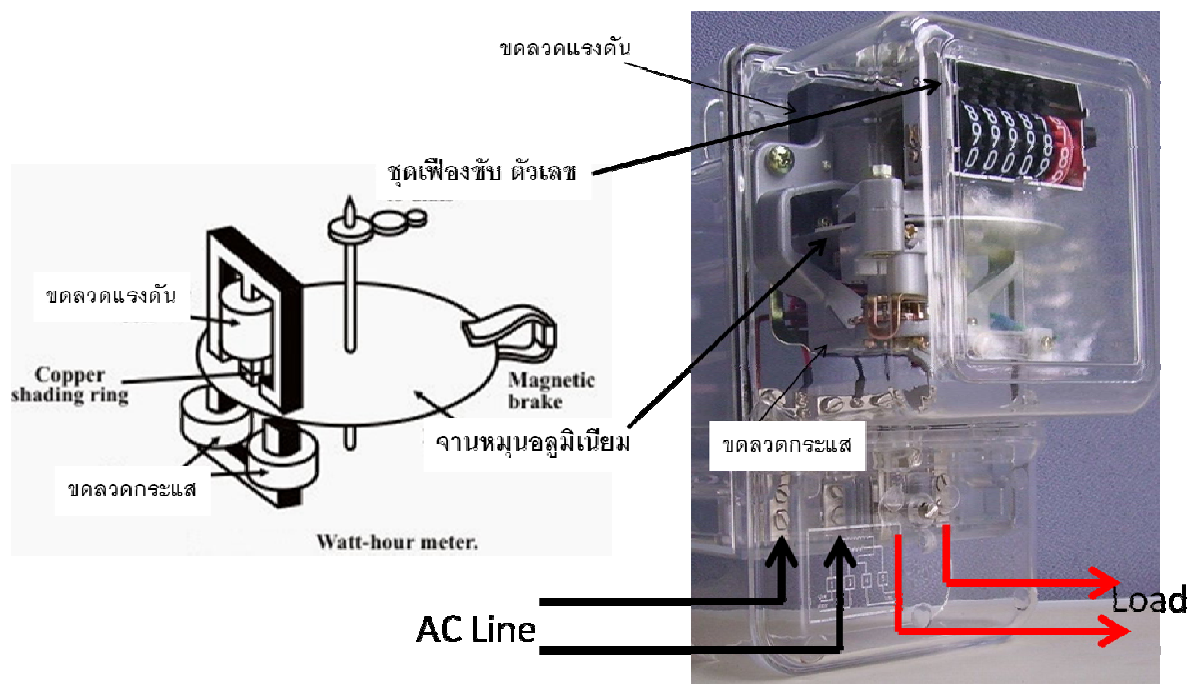
วัดฮาวมิเตอร์ คือ เครื่องมือวัดงานไฟฟ้า สร้างขึ้นเพื่อวัดค่าพลังงานไฟฟ้าต่อเวลาที่ใช้ในบ้านเรือน หรือในโรงงานอุตสาหกรรม ปกติจะติดตั้งเครื่องวัดชนิดนี้บริเวณพื้นที่ของการไฟฟ้า ภายนอกบ้าน หรือนอกอาคาร โดยมีหน่วยวัดงานไฟฟ้า เป็น กิโลวัตต์ชั่วโมง (Kilowatt-hour) สามารถแบ่งตามระบบไฟฟ้าได้ 2 ประเภท คือ วัดฮาวมิเตอร์ 1 เฟส (single phase watt-hour meter) และวัดฮาวมิเตอร์ 3 เฟส ลักษณะของเครื่องวัด วัดฮาวมิเตอร์ หรือ กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ แสดงในรูปที่ 5-1



รูปที่ 5-1 เครื่องวัด วัดฮาวมิเตอร์ หรือ กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ และสัญลักษณ์

**หลักการทํางาน** ใช้หลักการเหนี่ยวนําไฟฟ้าที่เกิดจากเส้นแรงแม่เหล็กของขดลวดสองชุดคือขดลวดรับกระแสไฟฟ้า และขดลวดรับแรงดันไฟฟ้า แรงดังกล่าวจะมาผลักดันให้เกิดการเคลื่อนที่จานหมุนให้แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าที่วัดได้

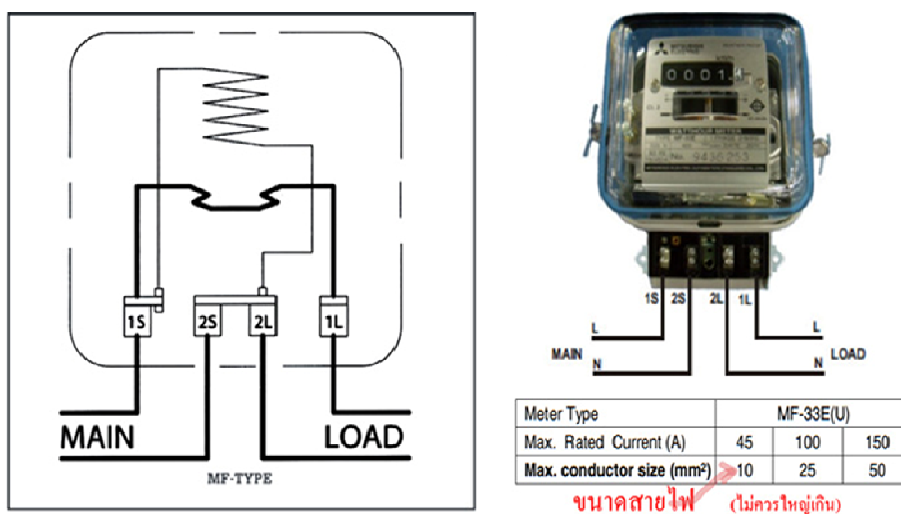
**โครงสร้าง** ของวัตต์ฮาวมิเตอร์ เฟสเดียว มีส่วนประกอบหลัก 5 ส่วน คือ (1)ขดลวดกระแสไฟฟ้า (Current coil) (2)ขดลวดแรงดันไฟฟ้า (Potential coil) (3)จานหมุนอลูมิเนียม (4)ชุดเฟืองขับตัวเลขแสดงผล (5)สิ่งห่อหุ้มและฐานของมิเตอร์ ส่วนการแสดงค่างานไฟฟ้าที่วัดได้นั้น เมื่อมีการใช้พลังงานไฟฟ้า จะทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กจากขดลวดทั้งสอง ส่งผลให้เกิดแม่เหล็กเหนี่ยวนําให้เกิดกระแสไหลวนในจานหมุนอลูมิเนียม ทำให้จานหมุนได้และใช้ชุดเฟืองไปขับ ชุดตัวเลขหรือชุดเข็มชี้ให้แสดงค่างานไฟฟ้าที่วัดได้ออกมาบน ชุดตัวเลขหน้าปัด และจะมีขั้วต่อสายไฟฟ้า AC ทางเข้าสองสาย และทางออกต่อไปโหลด สองสาย สำหรับโครงสร้างของวัตต์ฮาวมิเตอร์ 3 เฟสก็คล้ายคลึงกันเพียงแต่ขดลวดกระแส และแรงดัน จะเป็นขดลวด 3 เฟสเท่านั้น



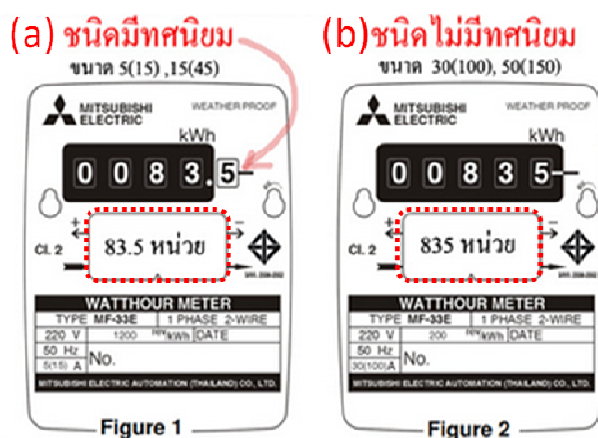
รูปที่ 5-2 โครงสร้างเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์

## การต่อใช้งานและการอ่านค่า

การต่อเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 1 เฟส ทำได้ดังรูปที่ 5-3 โดยต่อสายไฟเข้า AC สองสาย(L-N) เข้าที่ขั้ว 1S และ 2S และต่อขั้วไฟออกที่ขั้ว 1L และ 2L ไปยังโหลด และการอ่านค่า ให้ดูว่าเป็นเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ แบบที่มีจุดทศนิยม หรือแบบที่ไม่มีจุดทศนิยมและอ่านค่าตามตัวเลขที่ปรากฏด้านหน้าของเครื่องวัด เช่น รูปที่ 5-4(a) อ่านค่าได้ 83.5 kWh(Unit : หน่วย) หรือในรูปที่ 5-4(b) อ่านค่าได้ 835 kWh(Unit : หน่วย) เป็นต้น

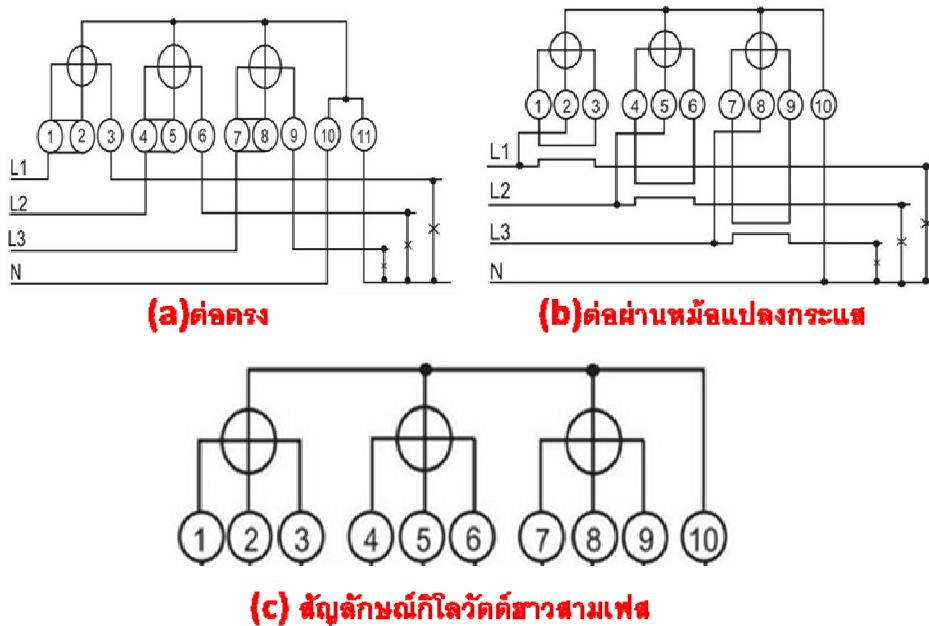


รูปที่ 5-3 วงจรการต่อเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 1 เฟส

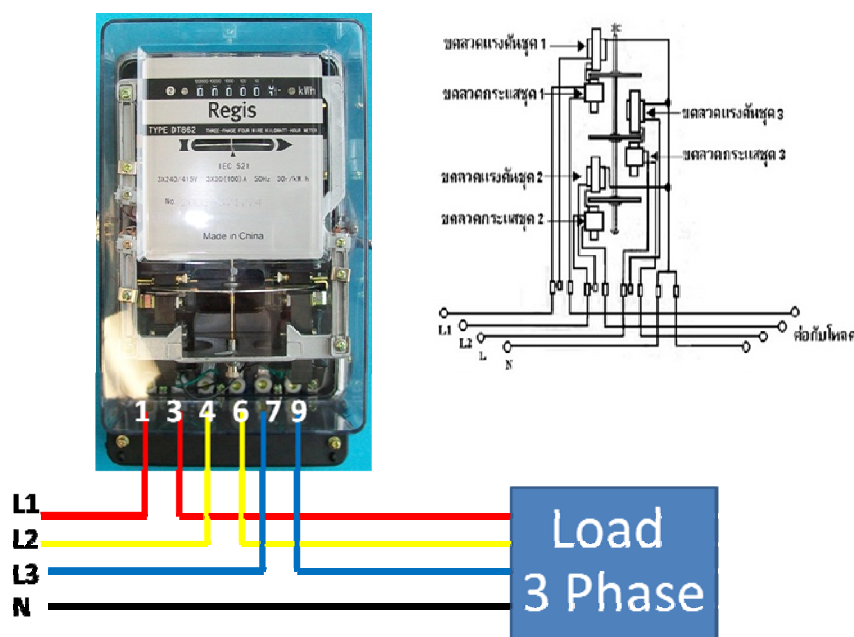


รูปที่ 5-4 การอ่านค่าเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 1 เฟส

การต่อเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 3 เฟส ทำได้ดังรูปที่ 5-5 โดยต่อสายไฟเข้า AC 4 เส้น(L1-L2-L3-N)เข้าที่ขั้ว 1-2,4-5,7-8,10-11 และต่อขั้วไฟออก 3 เฟส 4 สาย ที่ขั้ว 3-6-9-11 ไปยังโหลดในระบบ 3 เฟส รูป 5-5(a) เป็นวงจรต่อโดยตรงไม่ต้องผ่านหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า(Current transformer) และ รูป 5-5(b) เป็นวงจรต่อผ่านหม้อแปลงกระแสไฟฟ้าสำหรับโหลดที่มีพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงๆ เท่านั้น



รูปที่ 5-5 การต่อเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 3 เฟสและสัญลักษณ์



รูปที่ 5-6 การต่อเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 3 เฟส



## แบบฝึกหัดบทที่ 5 กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์

จากรูปต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 1-2



A



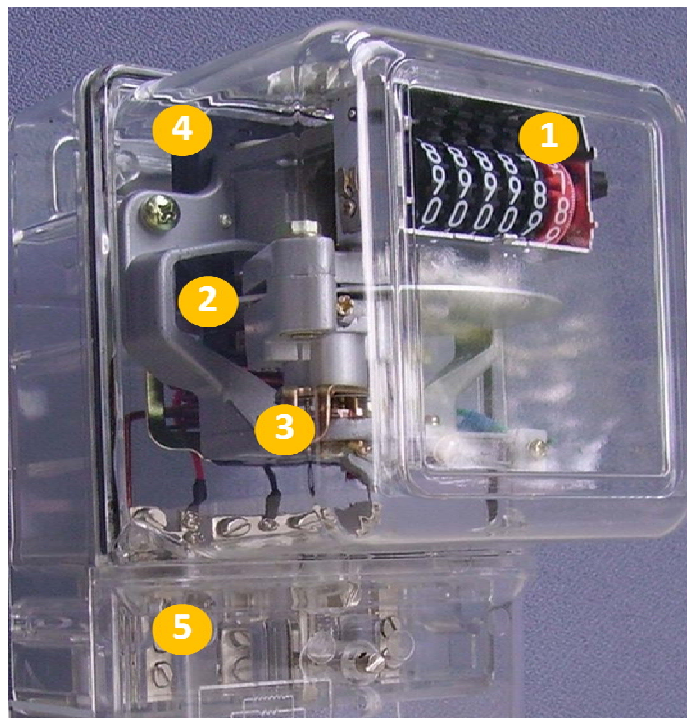
B

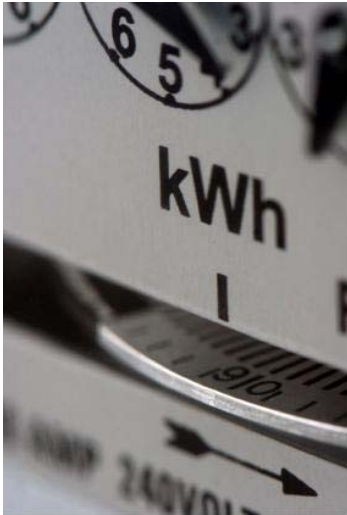


C

- ข้อใดคือ เครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 3 เฟส  
ก. A      ข. B      ค. C      ง. A และ B
- ข้อใดคือ เครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 1 เฟส  
ก. A      ข. B      ค. C      ง. A และ C

จากรูปต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 3-6



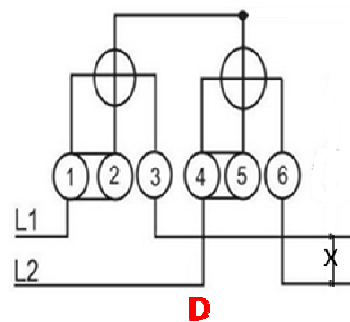
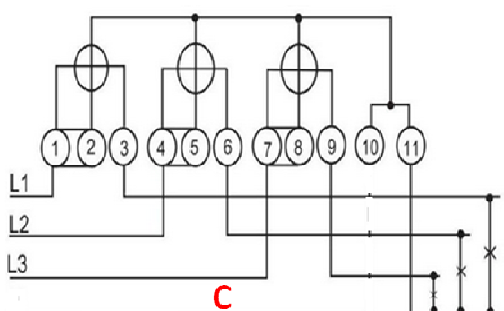
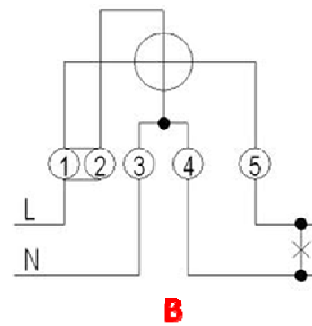
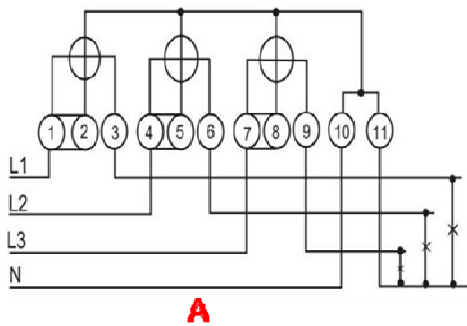


3. หมายเลขใดคือ จานหมุนอลูมิเนียม
  - ก.1            ข. 2            ค. 3            ง. 4
4. หมายเลขใดคือ ขดลวดแรงดันไฟฟ้า
  - ก.1            ข. 2            ค. 3            ง. 4
5. หมายเลขใดคือ ขดลวดกระแสไฟฟ้า
  - ก.1            ข. 2            ค. 3            ง. 4
6. หมายเลขใดคือ ตัวเลขแสดงค่าพลังงานไฟฟ้า
  - ก.1            ข. 2            ค. 3            ง. 4
7. เครื่องมือวัดชนิดใด ใช้วัดค่ากำลังไฟฟ้า
 

ก.วัตต์มิเตอร์	ข. วัตต์ฮาวมิเตอร์
ค. กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์	ง. กิโลวัตต์มิเตอร์
8. หน่วยการวัดค่าพลังงานไฟฟ้าคือข้อใด
 

ก.Wh	ข. kWh	ค. W/h	ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
------	--------	--------	-----------------------

จากรูปต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 9-10



9. การต่อเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 3 เฟสข้อถูกต้อง  
ก. A      ข. C      ค. D      ง. A และ C
10. การต่อเครื่องวัดกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 3 เฟสข้อถูกต้อง  
ก. A      ข. B      ค. C      ง. D

