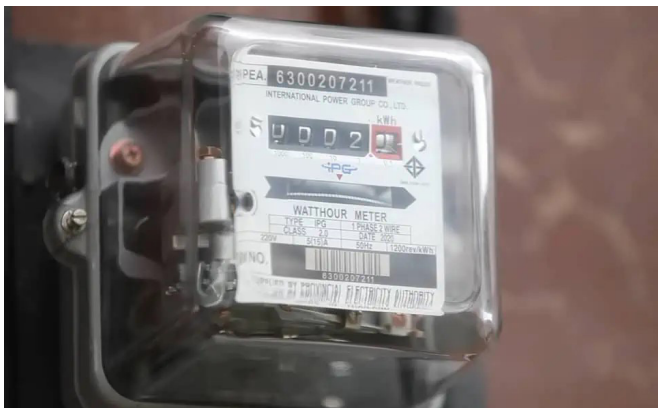
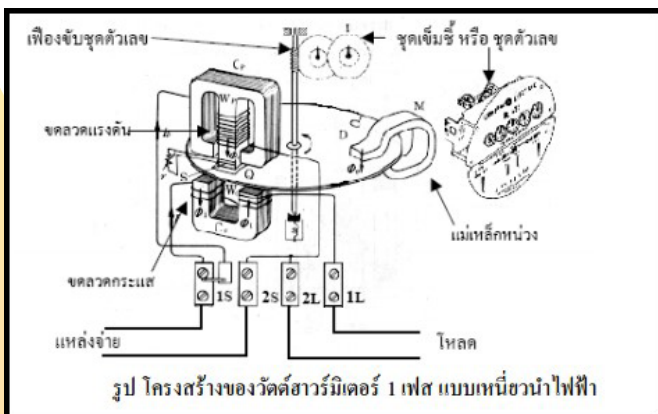


เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Energy Meter ; E - Meter)

นายสุทธิศักดิ์ ญัฐกุล นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
นายบุรินทร์ อรุณโรจน์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
กองสอบเทียบเครื่องมือวัด



รูปที่ 1 มิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน



รูปที่ 2 โครงสร้างของมิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน 1 เฟส

มิเตอร์ไฟฟ้า (Kilowatt-Hour Meter) เป็นเครื่องวัดปริมาณกำลังไฟฟ้ากระแสสลับทั้งในบ้านเรือน และในโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีหน่วยวัด พลังงานไฟฟ้า เป็น กิโลวัตต์ชั่วโมง (Kilowatt-hour) หรือ 1 หน่วยการใช้ไฟฟ้า

ในอดีตมิเตอร์ไฟฟ้าจะเรียกว่ามิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน ซึ่งมีหลักการทำงาน ขดลวดกระแสไฟฟ้า (Current coil) และขดลวดแรงดันไฟฟ้า (Potential coil) ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็ก ส่งผ่านไปยังจานอะลูมิเนียมที่วางอยู่ระหว่างขดลวดทั้งสองทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำและมีกระแสไหลวน (Eddy current) เกิดขึ้นในจานอะลูมิเนียม แรงต้านระหว่างกระแสไหลวน และสนามแม่เหล็กของขดลวด ทำให้เกิดแรงผลักที่จานอะลูมิเนียม เมื่อแกนของจานอะลูมิเนียมที่มีเฟืองติดอยู่หมุน เฟืองนี้จะไปจับชุดตัวเลขที่หน้าปัทม์ของเครื่องวัดแรงผลักที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนระหว่างความเข้มของสนามแม่เหล็กของขดลวดแรงดัน กับกระแสไหลวนในจานอะลูมิเนียมและขึ้นอยู่กับจำนวนรอบของขดลวดด้วย ส่วนจำนวนรอบการหมุนของจานอะลูมิเนียมขึ้นอยู่กับการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ปัจจุบันในยุคที่ดิจิทัลเข้ามามีบทบาทอย่างมากมาย มิเตอร์ไฟฟ้าก็ถูกพัฒนาเข้าสู่รูปแบบดิจิทัลด้วยเช่นกัน โดยมิเตอร์ไฟฟ้าดิจิทัลหรือถูกเรียกว่าเครื่องวัดพลังงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Energy Meter ; E - Meter) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในที่ที่อยู่อาศัย ไม่ว่าจะเป็นอาคารพาณิชย์ หรือโรงงานอุตสาหกรรมแทนมิเตอร์ไฟฟ้าจานหมุนแบบเดิม



รูปที่ 2 มิเตอร์ไฟฟ้าแบบดิจิทัล

หลักการทำงานของมิเตอร์ดิจิทัล

มิเตอร์ดิจิทัลจะวัดการใช้ไฟฟ้าบนหลักการของการวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้า จากนั้นนำการวัดเหล่านี้ไปรวมเข้าด้วยกันตามเวลาเพื่อพิจารณาพลังงานทั้งหมดที่ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ก็จะมีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเพื่อทำการวัดและคำนวณข้อมูลการใช้พลังงานที่ได้ผลลัพธ์จากนั้นจะแสดงบนจอ LCD หรือ LED

เครื่องวัดพลังงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีด้วยกัน 3 แบบ คือ

1. แบบ E - Meter มีขนาดพิกัดใช้งานที่ 5 (100 A) มี 2 ประเภท ได้แก่
 - 1.1. 1 เฟส (Single Phase) ใช้กับบ้านเรือนทั่วไป
 - 1.2. 3 เฟส (Three Phase) ใช้กับธุรกิจร้านค้าขนาดเล็ก
2. แบบ Smart - Meter เป็นมิเตอร์ที่มีฟังก์ชันการใช้งานมากกว่า E - Meter ส่วนมากใช้กับภาคธุรกิจ เช่น หอพัก คอนโดมิเนียม ร้านสะดวกซื้อ เป็นต้น
3. แบบ TOU - Meter เป็นมิเตอร์ที่คิดค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาการใช้งานจริง

ความแตกต่างระหว่างมิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุนกับแบบอิเล็กทรอนิกส์

	มิเตอร์ไฟฟ้าแบบจานหมุน	มิเตอร์ไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์
ความแม่นยำ (Accuracy)	Class 2	Class 1
การป้องกันน้ำและฝุ่น	IP54	IP54
พิกัดกระแสที่รองรับ	ตามพิกัดที่มิเตอร์ระบุ (15 ,45 ,100 A)	100 A
การอ่านหน่วยค่าไฟฟ้า	ใช้สายตา	ใช้ Application ผ่านสัญญาณ Bluetooth
การตรวจจับการละเมิด	ไม่มี	มีการแจ้งเตือน
การแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และค่า Power factor	ไม่ได้	ได้
การบันทึกกระแสไฟฟ้าเข้า - ออก (สำหรับ Solar cell)	ไม่ได้	ได้

ข้อดีของเครื่องวัดพลังงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Energy Meter ; E - Meter)

มิเตอร์วัดพลังงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการรองรับโครงข่ายอัจฉริยะ สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยควบคุมแบบเรียลไทม์ สนับสนุนการจ่ายไฟฟ้าระยะไกลอย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งระบบจะทราบสถานะและปริมาณการใช้ไฟฟ้าในแต่ละมิเตอร์ต่าง ๆ รวมถึงการทราบปัญหาในการใช้ไฟฟ้าในแต่ละที่อยู่อาศัยที่ติดตั้ง E-Meter นี้ เช่น หากเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าตกหรือดับ มิเตอร์จะมีการแจ้งเตือนไปยังระบบทันที ซึ่งทางการไฟฟ้าจะสามารถดำเนินการแก้ไขได้อย่างรวดเร็วและตรงจุด อีกทั้งยังสามารถวางแผนปรับปรุงระบบไฟฟ้าในบริเวณที่เกิดปัญหาให้ดียิ่งขึ้น ป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และ E-Meter เป็นเทคโนโลยีที่ให้การอ่านค่าการใช้ไฟฟ้าที่แม่นยำ และเชื่อถือได้มากกว่ามิเตอร์แบบเครื่องกลแบบเดิม เพราะมิเตอร์ดิจิทัลสามารถวัดพลังงานอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแสดงผลการใช้งานได้แบบเรียลไทม์ โดยมีการเก็บสถิติและสามารถเรียกดูได้ว่าช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าสูงสุด - ต่ำสุดอยู่ที่ช่วงไหน และในบางรุ่นยังมีถึงคุณสมบัติเพิ่มเติม เช่น การอ่านมิเตอร์อัตโนมัติและการสั่งตัดไฟจากระยะไกล มีความแม่นยำสูง และมีอัตราข้อผิดพลาดต่ำเมื่อเทียบกับมิเตอร์แบบเครื่องกลยกต่อการปลอมแปลง เนื่องจากมีคุณสมบัติป้องกันการปลอมแปลงขั้นสูงและได้รับการออกแบบมาเพื่อตรวจจับและบันทึกความพยายามใด ๆ ในการปลอมแปลงสามารถรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้สะดวกสำหรับบริษัทสาธารณูปโภคมากขึ้นมิเตอร์ดิจิทัลมีกลไกน้อยกว่ามิเตอร์แบบเก่า จึงมีการบำรุงรักษาที่น้อยกว่า ซึ่งปัจจุบันทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ดำเนินการเริ่มเปลี่ยนมิเตอร์แบบจานหมุนเป็นแบบมิเตอร์ไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้ใช้บริการแบบไม่เสียค่าใช้จ่ายแล้ว