

บทที่ 5

สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

การจัดทำอุปกรณ์แสดงข้อมูลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับสถานีผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 25 กิโลวัตต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดกำลังไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้า (25 kW PV System) ความต้องการใช้ไฟฟ้าภายในชุมชนสีเขียว (CMWG) และปริมาณพลังงานไฟฟ้าระบบจำหน่ายไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์แม่ริม (CMRU Grid) รวมถึงสามารถแสดงค่าคุณสมบัติต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้ตลอดเวลา (แบบ Real-Time) ซึ่งการจัดทำอุปกรณ์แสดงข้อมูลการตรวจวัดพลังงานก่อนข้างเป็นประโยชน์ เพื่อใช้ในการพัฒนางานวิจัยอื่นต่อไป

การทดสอบเปรียบเทียบความเที่ยงตรงและความถูกต้องของอุปกรณ์ โดยการตรวจวัดปริมาณกระแสไฟฟ้าและพิกัดแรงดันไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ตรวจวัดฯ ที่จัดทำขึ้นกับ Clamp Meter ยี่ห้อ CHAUVIN ARNOUX รุ่น F09 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน หรือค่าความผิดพลาด มีเพียงร้อยละ 0.59 และ 0.57 ตามลำดับ เท่านั้น จากตัวเลขดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ที่จัดทำขึ้นมีความแม่นยำเทียบเท่ากับอุปกรณ์ตรวจวัดที่มีมาตรฐานรับรอง

การทดสอบใช้งานอุปกรณ์แสดงข้อมูลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าที่จัดทำขึ้นสำหรับสถานีผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 25 กิโลวัตต์ พบว่าอุปกรณ์แสดงข้อมูลฯ สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้า และความต้องการใช้ไฟฟ้าภายในชุมชนได้ครบตามวัตถุประสงค์ โดยค่าต่าง ๆ จะแสดงบนจอมิเตอร์ทั้ง 3 เครื่อง ได้แก่ มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power Meter) และมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Power Meter) จำนวน 2 เครื่อง ประกอบทั้งสามารถจัดเก็บข้อมูลลงในเครื่องบันทึกข้อมูล (Modbus RTU Data Logger) ด้วย SD Card ทุก ๆ 5 นาที ซึ่งข้อมูลที่เก็บบันทึกสามารถนำมาใช้กับโปรแกรม Microsoft Excel ได้โดยตรง ทำให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยในแต่ละวันมีปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ความต้องการใช้ไฟฟ้าภายในชุมชนสีเขียวปริมาณ และพลังงานไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายไฟฟ้า มีค่าประมาณ 76.45 หน่วยต่อวัน 125.24 หน่วยต่อวัน และ 104.43 หน่วยต่อวัน ตามลำดับ ยิ่งไปกว่านั้นข้อมูลคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่ถูกบันทึกภายในอุปกรณ์แสดงข้อมูลฯ ยังสามารถนำไปใช้ในประเมินสมรรถนะการทำงานของสถานีผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจริงและประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้อีกด้วย

ตาราง 5.1 ค่าศักยภาพเชิงเทคนิคของสถานีผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 25 กิโลวัตต์

ศักยภาพเชิงเทคนิค	ค่า
สมรรถนะการทำงานของระบบ (PR)	77.85%
ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจริง (CF)	12.87%
ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (η_{pv})	5.53%
ชั่วโมงการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PSH)	3.93 ชั่วโมง*

*การคำนวณอ้างอิงตามค่าพลังงานแสงอาทิตย์ที่บันทึกโดยไพรานอมิเตอร์

5.2 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

- 1) งานวิจัยฉบับนี้มีขอบเขตการศึกษาและการประเมินศักยภาพเฉพาะในพื้นที่สถานีผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 25 กิโลวัตต์ และชุมชนสี่เขียว โชนเอ ณ วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เท่านั้น
- 2) ระบบจำหน่ายไฟฟ้าภายในชุมชนสี่เขียว เป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 3 เฟส 4 สาย ซึ่งในรายงานฉบับนี้จะแสดงค่าความต้องการไฟฟ้าของชุมชนสี่เขียว และค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายไฟฟ้า เป็นแบบกำลังไฟรวมทั้งสามเฟส แต่ค่าพารามิเตอร์ที่แสดงบนมิเตอร์ทั้ง 2 เครื่องจะเป็นค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าในแต่ละเฟส ซึ่งสามารถคัดเลือกดูค่าต่าง ๆ ได้ เช่น แรงดันไฟฟ้าในแต่ละเฟส แรงดันไฟฟ้าทั้ง 3 เฟส ปริมาณกระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส กำลังไฟฟ้าในแต่ละเฟส กำลังไฟฟ้างรวมทั้งหมดและตัวประกอบกำลัง ฯลฯ ประกอบทั้งเซนเซอร์ในการตรวจวัดปริมาณกระแสไฟฟ้ายังสามารถระบุทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าได้ โดยการแสดงเครื่องหมายบวกหรือลบ (+/-)
- 3) ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลเป็นช่วงฤดูฝน ซึ่งมีเมฆเกือบตลอดเวลา ส่งผลให้ค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ไม่สูงมากพอที่จะทำให้สถานีผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 25 กิโลวัตต์ ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ
- 4) อุปกรณ์แสดงผลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าที่จัดทำขึ้น จะบันทึกค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าลง SD Card ทุก ๆ 5 นาที ซึ่งอุปกรณ์แสดงข้อมูลฯ เครื่องนี้ สามารถปรับเปลี่ยนระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลได้ตามความเหมาะสมของผู้วิจัย
- 5) อุปกรณ์แสดงผลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าที่จัดทำขึ้น สามารถรองรับการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ทำเป็นฐานข้อมูลออนไลน์หรือใช้แสดงข้อมูลแบบ Real-Time ภายในเว็บไซต์ได้