

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อให้เซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าได้สูงสุด ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ คือ อุณหภูมิ เพราะเมื่อมีการนำเซลล์แสงอาทิตย์ไปใช้งานจริง อุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์จะเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิแวดล้อมตัวเซลล์แสงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลง และเมื่อแสงตกกระทบลงบนเซลล์แสงอาทิตย์ จะทำให้เกิดความร้อนสะสมภายในเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งในพื้นที่เขตร้อนชื้นอุณหภูมิสะสมของเซลล์แสงอาทิตย์อาจสูงถึง $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1] ส่งผลให้การผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพลดลง

ในการทดสอบประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ โดยทั่วไปจะทดสอบภายใต้เงื่อนไขมาตรฐาน (Standard Test Condition: STC) คือ ที่อุณหภูมิ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, มวลอากาศ (Air mass) 1.5 และค่ารังสีอาทิตย์ $1,000\text{ W/m}^2$ ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล เมื่ออุณหภูมิเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ การประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิจึงมีความสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งในการทดสอบประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่อยู่ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐาน (STC) หรือ การทดสอบที่สามารถเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ ของเครื่องมือวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้พัฒนาขึ้น โดยเครื่องมือวัดจะทำการวัดและเก็บข้อมูลในช่วงอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงตามกำหนด คือ $25, 35, 45, 55, 65$ และ $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ตามลำดับ ซึ่งวิธีการวัดของเครื่องมือวัดจะทำการวัดค่าในแต่ละอุณหภูมิจำนวน 2 ครั้ง เริ่มวัดครั้งแรกเมื่อถึงอุณหภูมิที่กำหนด และวัดครั้งที่ 2 หลังจากทำการวัดครั้งแรกของอุณหภูมินั้นๆ 5 นาที โดยกำหนดเริ่มวัดค่าที่อุณหภูมิ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ไปจนถึง $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ เมื่อเครื่องมือวัดทำการวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์และทำการบันทึกค่า จะได้ข้อมูลจากการบันทึกเป็นจำนวนมาก และการนำข้อมูลจำนวนมากไปทำการวิเคราะห์และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิให้มีความถูกต้อง จะใช้เวลานานเกินความจำเป็น จึงมีการหาวิธีการเพื่อให้มีการวิเคราะห์และคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว วิธีการหนึ่งนั่นก็คือการวิเคราะห์และคำนวณผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มีการวิเคราะห์และคำนวณข้อมูลจำนวนมากให้

ถูกต้องและใช้เวลาน้อยที่สุด ซึ่งเป็นการพัฒนาโดยการใช้ข้อมูลจำนวนมากจากการบันทึกของเครื่องมือวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการวิเคราะห์และคำนวณ แล้วแสดงผลออกมาในหลายรูปแบบตามต้องการ

การประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิจากข้อมูลที่วัดได้จากเครื่องมือวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้า จำเป็นต้องมีผู้ทำการวิเคราะห์และคำนวณ เพื่อทำการวิเคราะห์ค่าที่วัดได้และทำการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ การนำโปรแกรมช่วยคำนวณทั่วไปมาใช้ในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลขและแสดงกราฟที่มีความซับซ้อนค่อนข้างจะยุ่งยากและเสียเวลามาก เพราะต้องใช้คำสั่งในการคำนวณเป็นจำนวนมาก และมีรูปแบบคำสั่งที่แน่นอน ทำให้ใช้เวลานานในการวิเคราะห์และประเมินค่า อีกทั้งยังอาจเกิดความผิดพลาดจากการคำนวณ เนื่องจากข้อมูลที่ได้มามีจำนวนมาก การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ดี เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นการออกแบบและพัฒนาออกมาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข โดยมีภาษาทางคอมพิวเตอร์ช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้รวดเร็ว อีกทั้งการนำภาษาทางคอมพิวเตอร์มาพัฒนาคำสั่งในรูปแบบที่ต้องการ ยังสามารถประเมินค่าได้อย่างถูกต้องอีกด้วย ดังนั้นจึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ผลสำหรับเครื่องมือวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ ซึ่งผลที่ได้จากการพัฒนาโปรแกรม จะทำให้เราสามารถทำการวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์และประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วขึ้น การพัฒนาโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์และประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิจึงจำเป็นและจะมีประโยชน์ต่อการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดียิ่งขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

เพื่อพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ผลสำหรับเครื่องมือวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ

ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการศึกษาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อนำค่าที่ได้ไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ โดยมีการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าขึ้นมาซึ่งแบ่งขอบเขตของงานวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาคุณสมบัติทางไฟฟ้า เช่น ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร, ค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด, ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด, ค่าฟิลล์แฟคเตอร์ ของเซลล์แสงอาทิตย์
2. ศึกษาการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิจากค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ จากการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงของคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีผลมาจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป
3. ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องมือวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งการทำงานของเครื่องมือวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ จะบอกถึงลักษณะคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ที่เปลี่ยนแปลงโดยมีผลจากการปรับอุณหภูมิให้มีการเปลี่ยนแปลงได้ของเครื่องมือวัด เพื่อนำผลการวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้ ไปวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ
4. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ผลของเครื่องมือวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิด้วยการเขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์

สมมติฐานของการวิจัย

โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่บันทึกได้จากเครื่องมือวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์สามารถประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อให้มีการวิเคราะห์ผลสำหรับเครื่องมือวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์และประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็วขึ้น