

249075

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



249075

การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของเมล็ดพืชสมบัติน้ำตาลไฟฟ้ายางพารา
และหาทิศทางสำหรับนำไปประเมินค่าดัชนีประสิทธิผลของผลผลิต

ภัทรพล เวียงนาค

วิทยานิพนธ์ที่สนับสนุนวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีเกษตร

พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

600254696

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249075

การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ผลสำหรับเครื่องมือวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์
แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ



ภัทรพล เวียงนาค

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลังงานทดแทน

พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรม
วิเคราะห์ผลสำหรับเครื่องมือวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่า
สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ" ของ ภัทรพล เวียงนาค เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลังงานทดแทน ของมหาวิทยาลัยนเรศวร


.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย เทพา)


.....กรรมการ
(ดร. ประพิศาริ ธนารักษ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิพนธ์ เกตุจ้อย)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรายุทธ ้วยจุณเฒ)

อนุมัติ



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คินัจจ ภูพัฒน์วิบูลย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

11 พฤษภาคม 2555

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ดร.ประพิธาร์ ธนารักษ์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้อุทิศส่วสละเวลาอันมีค่ามาเป็นທີ່ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ อันประกอบไปด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ เกตุจ้อย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

กราบขอบพระคุณ ดร.กอบศักดิ์ ศรีประภา จากห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ สถาบันพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่างๆตลอดจนคำแนะนำในงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ ขอขอบพระคุณผู้ควบคุมดูแลอุปกรณ์เครื่องมือวัดของห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่างๆ

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์ของประเทศและผู้สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

ภัทรพล เวียงนาค

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ผลสำหรับเครื่องมือวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ
ผู้วิจัย	ภัทรพล เวียงนาค
ประธานที่ปรึกษา	ดร.ประพิธาร์ ธนารักษ์
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ เกตุจ้อย
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.ม สาขาวิชาพลังงานทดแทน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2554
คำสำคัญ	การพัฒนาโปรแกรม เซลล์แสงอาทิตย์ ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ

บทคัดย่อ

249075

ในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อให้เซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าได้สูงสุด ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ คือ อุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ การประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิจึงมีความสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งในการทดสอบประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่อยู่ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐาน (STC) หรือ การทดสอบที่สามารถเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ ของเครื่องมือวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ จะมีการบันทึกข้อมูลจำนวนมาก เนื่องจากการไม่เป็นสมการเชิงเส้นของค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ งานวิจัยนี้จึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ผลค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ โดยโปรแกรมสามารถวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ที่สำคัญ คือ ค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc), ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Isc), ค่าฟิลแฟคเตอร์ (FF) และค่าประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ (η) ในแต่ละช่วงอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง และทำการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิโดยประมวลผลผ่านโปรแกรมและแสดงผลทางจอคอมพิวเตอร์ทั้งในรูปของตารางตัวเลขและกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง พบว่าสามารถทำการวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์และประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิได้รวดเร็วขึ้น การมีโปรแกรมวิเคราะห์และประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิจึงจำเป็นและจะมีประโยชน์ต่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์

Title	DEVELOPMENT OF PROGRAM ANALYSIS OF SOLAR CELL CHARACTERISTICS FOR ESTIMATING TEMPERATURE COEFFICIENT
Author	Phattharaphon Wiengnak
Advisor	Prapita Thanarak, Ph.D.
Co - Advisor	Assistant Professor Nipon Ketjoy, Ph.D.
Academic Paper	Thesis M.S. in Renewable Energy, Naresuan University, 2011
Keywords	Development program, Solar cell, Temperature coefficient

ABSTRACT

249075

Since the research and development in solar cells technology need to collect, analyze, and interpret a large amount of data, the purpose of this research is to invent a computer program that can analyze electrical data gained from a solar-cell meter, which measures these data in different temperature levels. This program will compute and provide electrical properties of solar cells namely Open Circuit Voltage (Voc), Short Circuit Current (Isc), Fill Factor (FF), and Efficiency Value in a different range of temperature. The graphs of the relation between electrical properties and different temperature levels are displayed through this program. The researcher found that this program can analyzed electrical properties of solar cells and evaluate the coefficients of temperature faster. Thus, this program is necessary and useful for the research and development in solar cells technology.

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	2
	ขอบเขตงานวิจัย.....	2
	สมมติฐานของการวิจัย.....	3
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
	เซลล์แสงอาทิตย์.....	4
	คุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์.....	5
	หลักการในกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์.....	7
	คุณสมบัติของโปรแกรมที่ดี.....	8
	การออกแบบหน้าจอแสดงผลสำหรับโปรแกรม.....	9
	วงจรการพัฒนาโปรแกรม.....	10
	การพัฒนาโปรแกรม.....	16
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
	การวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์.....	29
	การประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ.....	29
	การเลือกใช้โปรแกรม MATLAB.....	30
	การออกแบบหน้าจอแสดงผล.....	30
	การพัฒนาโปรแกรมตามหลักการพัฒนาโปรแกรม.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	43
การออกแบบ GUI.....	43
การทำงานของโปรแกรม.....	47
ผลการทดลองใช้โปรแกรม.....	52
5 บทสรุป.....	58
สรุปผลการวิจัย.....	58
ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	64
ประวัติผู้วิจัย.....	103

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของ เซลล์แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ.....	52
2	แสดงผลการเปรียบเทียบการทดสอบการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์ค่า คุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับนำไปประเมินค่า สัมประสิทธิ์อุณหภูมิและการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิด้วยการใช้ โปรแกรมช่วยคำนวณ Excel.....	53
3	สัญลักษณ์ผังงาน.....	65
4	คอมโพเนนต์ หน้าทีของคอมโพเนนต์และตัวแปรที่ใช้กับคอมโพเนนต์ของ GUI ของ MATLAB.....	77

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ลักษณะทั่วไปของการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์.....	5
2 คุณสมบัติกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์.....	5
3 คุณสมบัติกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์คงที่และอุณหภูมิเซลล์เพิ่มขึ้น.....	7
4 วงจรการพัฒนาโปรแกรม.....	8
5 การรับข้อมูลที่ละรายการ เพื่อประมวลผล.....	13
6 การรับข้อมูลทั้งหมดครั้งเดียว เพื่อประมวลผล.....	14
7 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก.....	20
8 การรับข้อมูลทั้งหมดครั้งเดียว เพื่อประมวลผล.....	35
9 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	36
10 การออกแบบ GUI หน้าต่างการเริ่มต้นโปรแกรม.....	43
11 การออกแบบ GUI หน้าต่างการเลือกชุดข้อมูลใหม่.....	44
12 การออกแบบ GUI การออกแบบหน้าต่างแสดงผลการประเมิน.....	45
13 หน้าต่างเริ่มการทำงานของโปรแกรม.....	46
14 หน้าต่างการเลือกชุดไฟล์ข้อมูล.....	47
15 กล่องข้อความแจ้งเตือนเมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ.....	48
16 กล่องข้อความแจ้งเตือนเมื่อกรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตามที่โปรแกรมกำหนด.....	48
17 กล่องเลือกชุดไฟล์ข้อมูลสำหรับให้โปรแกรมทำการวิเคราะห์.....	48
18 การกรอกข้อมูลการวัดค่าและชุดข้อมูลที่ทำให้การเลือกเพื่อให้โปรแกรมทำการวิเคราะห์.....	49
19 ข้อมูลการวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าและผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ.....	50
20 หน้าต่างการยืนยันการปิดการทำงานของโปรแกรมทั้งหมด.....	51
21 กราฟแสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของ Voc จากโปรแกรมที่พัฒนา.....	54
22 กราฟแสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของ Voc จากวิธีการเดิม.....	54

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
23 กราฟแสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของ Isc จากโปรแกรมที่พัฒนา.....	55
24 กราฟแสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของ Isc จากวิธีการเดิม.....	55
25 กราฟแสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของ FF จากโปรแกรมที่พัฒนา.....	56
26 กราฟแสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของ FF จากวิธีการเดิม.....	56
27 กราฟแสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของ Eff จากโปรแกรมที่พัฒนา.....	57
28 กราฟแสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของ Eff จากวิธีการเดิม.....	57
29 ไฟล์ติดตั้งของโปรแกรมวิเคราะห์ผลสำหรับเครื่องมือวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าสำหรับนำไปประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ.....	68
30 การแตกไฟล์ที่ใช้งานของโปรแกรม.....	68
31 เลือกภาษาสำหรับการติดตั้ง MCR.....	69
32 รายการสำหรับการติดตั้ง MCR.....	69
33 ขั้นตอนเตรียมการติดตั้ง MCR.....	70
34 การดึงไฟล์ที่ต้องใช้ของ MCR.....	70
35 กรอกรายละเอียดการใช้งานก่อนการติดตั้ง.....	71
36 เลือกตำแหน่งการติดตั้ง MCR.....	71
37 ยืนยันการติดตั้ง MCR.....	72
38 เริ่มการติดตั้ง MCR.....	73
39 สิ้นสุดการติดตั้ง MCR.....	73
40 เริ่มการใช้งานโปรแกรมประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ.....	74
41 หน้าต่างเลือกการสร้าง GUI ของ MATLAB.....	75
42 หน้าต่างแสดงส่วนประกอบ GUI ของ MATLAB เมื่อเริ่มการสร้างโครงงานใหม่..	76
43 หน้าต่างแสดงการวางคอมโพเนนท์บน Work Space ของ GUI ของ MATLAB..	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
44 ตัวอย่างการกำหนดคุณสมบัติของคอมโพเนนต์.....	79
45 คุณสมบัติ String ของคอมโพเนนต์ Push Button.....	79
46 การกำหนด Callback Function สำหรับคอมโพเนนต์.....	80
47 การวางคอมโพเนนต์ของตัวอย่าง 1.....	81
48 เมื่อกดปุ่ม Select Directory.....	82
49 เมื่อเลือกสารบบข้อมูลและแสดงในกล่อง List Box.....	82
50 แสดงผลการประเมินค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ.....	83
51 กดปุ่ม Reset เพื่อทำการล้างข้อมูล.....	83