

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6

Proceedings of the 6th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2014 (EENET 2014)

การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อต่อเข้ากับกริด ระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้า สำหรับภาระใช้งานขนาดเล็กเฟสเดียว

Grid-Connected Solar Power System for Application on Single-Phase Small Load

บุญเรือง วัชกาลันทร¹ เสถียร ธัญญศรีวิรัตน์² จักรพงษ์ จารุมิตรี³

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

833 ถ.พระราม1 แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์: 02-219-3833 E-mail: boonrwan@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อต่อเข้ากับกริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้าสำหรับภาระใช้งานขนาดเล็กเฟสเดียว โดยพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกนำไปประจุลงในแบตเตอรี่และถูกยกระดับแรงดันไฟฟ้าขึ้นเป็น 420V แล้วแปลงเป็นไฟฟ้สลับถ่ายโอนพลังงานเข้าสู่กริดของระบบการไฟฟ้า โดยอินเวอร์เตอร์ ซึ่งใช้เทคนิคการควบคุมแบบฮิสเทอรีซิสของกระแสไฟฟ้า และใช้โปรแกรม dSPACE รุ่น dS1104 ควบคุม จากการจำลองระบบการทำงานด้วยโปรแกรม Matlab/Simulink และทดสอบอินเวอร์เตอร์ที่ออกแบบขึ้น พบว่าอินเวอร์เตอร์ที่ออกแบบขึ้นสามารถถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าให้กับภาระและจ่ายเข้าสู่ระบบกริดของการไฟฟ้าได้ประมาณ 700W ซึ่งประสิทธิภาพของระบบจากการทดสอบโดยรวมจะอยู่ที่ประมาณ 84.97 %

คำสำคัญ: พลังงานแสงอาทิตย์, กริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้าเฟสเดียว

Abstract

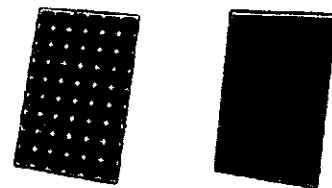
This research proposes the solar energy converter for connected to the grid of the single phase electrical system and application on small load. The electrical energy from solar cells would be charge to battery storage and step up to 420 VDC and converted the ac voltage and transfer the energy to electrical grid system. The Hysteresis current control technique would be applied for control the inverter by using dSPACE dS1104 computer programming. The simulation result from Matlab/Simulink and implementation would be confirm and show that the inverter which in design could be transfer the electrical power to load and electrical grid amount 700W and the efficient of the system is 84.97 %.

Keywords: Solar energy, Single-phase electrical grid connection system

1. บทนำ

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนชนิดหนึ่งที่มีสะอาดและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะที่เสียหายต่อระบบนิเวศที่มีมนุษย์อาศัยอยู่ โดยการแปลงพลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าจะกระทำได้โดยการใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์[1] ซึ่งเป็นประดิษฐ์กรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยการนำสารกึ่งตัวนำมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพื้นที่ที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่ประกอบด้วยอนุภาคของโฟตอน (Photon) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (Atom) และทำให้เกิดการไหลของไฟฟ้ากระแสขึ้น เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นจากเซลล์แสงอาทิตย์เพียงเซลล์เดียวจะมีค่าต่ำมาก การนำมาใช้งานจะต้องนำเซลล์หลายๆ เซลล์ มาต่อกันแบบอนุกรมเพื่อเพิ่มค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้สูงขึ้น เซลล์ที่นำมาต่อกันในจำนวนและขนาดที่เหมาะสมเรียกว่า แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module หรือ Solar Panel)



รูปที่ 1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์

แต่เนื่องจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะผลิตแรงดันไฟฟ้าตรงซึ่งเป็นแรงดันต่ำอยู่ในช่วง 12V-15V และจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ต่ำซึ่งไม่เพียงพอต่อการส่งต่อไปอินเวอร์เตอร์นิคกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบกริดของการไฟฟ้าได้ ดังนั้นจึงต้องทำการประจุลงแบตเตอรี่และแปลงให้เป็นไฟฟ้าแรงดัน

บทความวิจัย

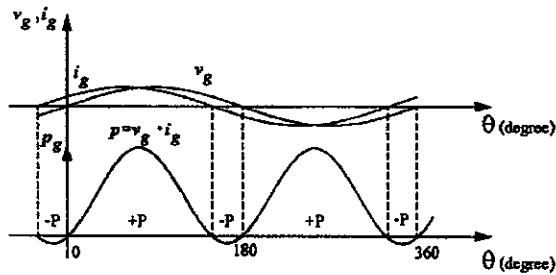
การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6

Proceedings of the 6th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2014 (EENET 2014)

สูงขึ้นก่อนที่จะป้อนให้กับอินเวอร์เตอร์ แปลงผันเป็นไปสลับและถ่ายโอนพลังงานเข้าสู่กริดของระบบการไฟฟ้าเพื่อต่อไป [2]

2. การเชื่อมต่อเข้ากับกริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้า

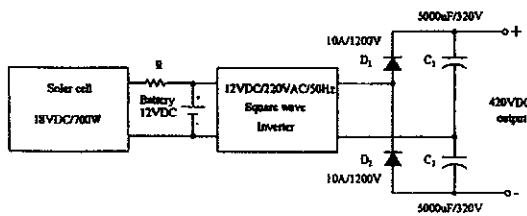
ในการเชื่อมต่อชุดแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อต่อเข้ากับกริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้า จะมีส่วนที่สำคัญอยู่ตามส่วนด้วยกันได้แก่ ชุดยกระดับแรงดันไฟตรง ซึ่งสามารถกระทำได้หลาย ๆ วิธีการ อินเวอร์เตอร์เฟสเดียวแบบแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าและระบบควบคุมกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับกริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้า ขณะที่ทำการเชื่อมต่อ โดยกำลังไฟฟ้าที่ปรากฏที่กริดจะมีสองโหมดด้วยกันโดยพิจารณาจากทิศทางของกระแสไฟฟ้าที่ไหลออกจากกริดระบบแหล่งจ่าย โดยถ้ามีเฟสของกระแสและแรงดันเป็นบวกทั้งคู่ จะเป็นโหมดของการเรียงกระแส (Rectifier mode) ซึ่งจะหมายถึงกำลังไฟฟ้าจะไหลจากกริดไปยังภาระหรือก้านฟอสของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าต่างเฟสกัน จะเป็นโหมดของอินเวอร์เตอร์โหมด (Inverter mode) ซึ่งหมายถึงกำลังไฟฟ้าจะไหลจากภาระกลับสู่กริด [3] ดังในรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าที่กริด

2.1 การยกระดับแรงดันไฟตรงให้สูงขึ้น

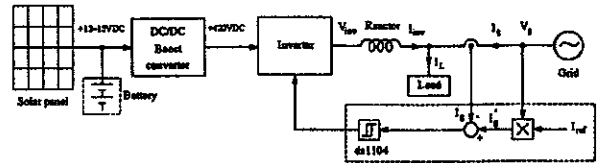
การยกระดับแรงดันไฟตรงที่ใช้ในงานวิจัยนี้ จะใช้ตัวแปลงแรงดันไฟตรงจาก 12VDC เป็น 220VAC ซึ่งมีจำหน่ายในท้องตลาด ทำการต่อเข้ากับวงจรเรียงกระแสไฟฟ้าที่สามารถยกระดับแรงดันไฟตรงขึ้นเป็นสองเท่าดังในรูปที่ 3 โดยการทดลองจะได้แรงดันไฟตรงทางด้านเอาต์พุตมีค่าเป็น 420VDC



รูปที่ 3 การยกระดับแรงดันไฟตรงให้สูงขึ้นเป็น 420VDC

2.2 อินเวอร์เตอร์เฟสเดียว

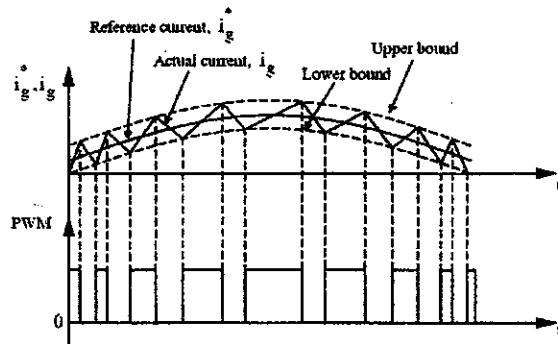
อินเวอร์เตอร์เฟสเดียวที่ใช้ในการเชื่อมต่อเข้ากับกริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้า จะเป็นอินเวอร์เตอร์แบบแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าเฟสเดียว (Single-phase Current Source Inverter, SCSI) โดยมีรีแอกเตอร์ (Reactor) ซึ่งเป็นขดลวดเหนี่ยวนำ (Inductor) ต่ออนุกรมอยู่ทางค่านเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ ดังบล็อกไดอะแกรมในรูปที่ 4



รูปที่ 4 บล็อกไดอะแกรมชุดแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อต่อเข้ากับกริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้าเฟสเดียว

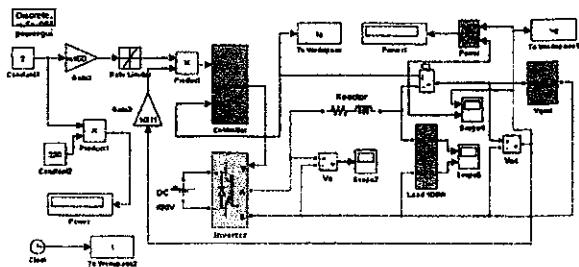
2.3 ระบบควบคุมกำลังไฟฟ้า

ระบบการควบคุมกำลังไฟฟ้าที่กริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้า จะทำบนโปรแกรม dSPACE ds1104 ที่ทำงานร่วมกับโมเดลของระบบควบคุมที่เขียนขึ้นบน Matlab/Simulink โดยการสร้างสัญญาณ PWM (Pulse Width Modulation) เพื่อใช้ในการขับอินเวอร์เตอร์จะใช้วิธีการควบคุมแบบฮิสเทอรีซิสของกระแสไฟฟ้า ดังในรูปที่ 5



รูปที่ 5 สัญญาณ PWM โดยวิธี ฮิสเทอรีซิสของกระแสไฟฟ้า

3. การจำลองระบบ



รูปที่ 6 การจำลองระบบบน Matlab/Simulink

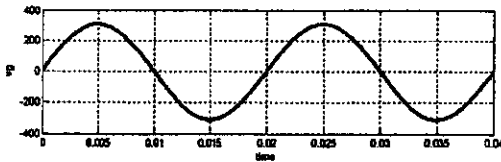
บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6

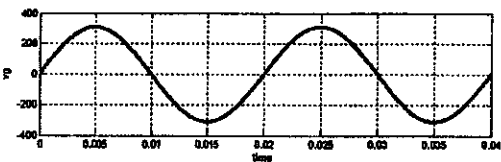
Proceedings of the 6th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2014 (EENET 2014)

รูปที่ 6 เป็นการนำบล็อกต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้ Matlab/Simulink นำมาประกอบกันเพื่อทำการจำลองระบบ โดยสัญญาณที่ใช้ในการขับเคลื่อนเวอร์เตอร์จะใช้วิธีการควบคุมแบบฮิสเทอรีซิสของกระแสไฟฟ้า

รูปที่ 7 และ 8 เป็นผลการจำลองเมื่อกำหนดให้กำลังไฟฟ้าจากอินเวอร์เตอร์ไหลเข้าสู่กริดมีค่าเป็น 220W และ 600W ตามลำดับ



รูปที่ 7 กำลังไฟฟ้าไหลเข้าสู่กริด 220W



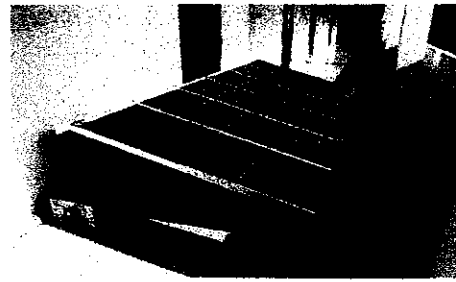
รูปที่ 8 กำลังไฟฟ้าไหลเข้าสู่กริด 600W

ดังรูปที่ 7 และ 8 จะเห็นว่ารูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าที่กริดและรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าที่กริดมีเฟสที่กลับกันดังนั้นผลลัพธ์ของกำลังไฟฟ้าจึงมีค่าเป็นลบ ซึ่งหมายถึงกำลังไฟฟ้าจะถูกถ่ายโอนเข้าสู่กริดในโหมดของ Inverter mode

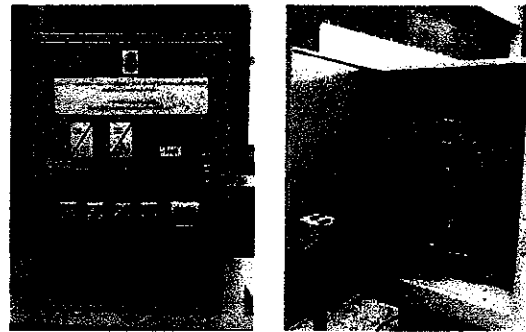
4. การทดลอง

ในการทดลองนั้นจะใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีแรงดัน 17V/130W จำนวน 6 แผง ต่อขนานกัน ทำให้สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ถึง 780W ดังในรูปที่ 9

หลังจากงานไฟฟ้าที่ได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมดจะถูกประจุลงโบนแบคเตอร์ขนาดความจุ 100A-hr และเชื่อมโยงเข้ากับตู้ควบคุมการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อต่อเข้ากับกริดระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้าซึ่งต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์โดยติดตั้งโปรแกรม Matlab/Simulink และโปรแกรม dSPACE รุ่น ds 1104 ดังในรูปที่ 10



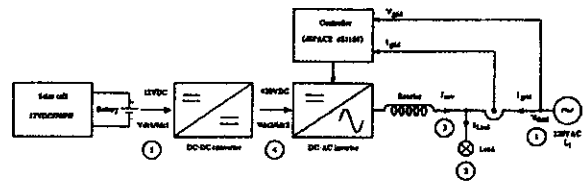
รูปที่ 9 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้



รูปที่ 10 ตู้ควบคุมระบบที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้

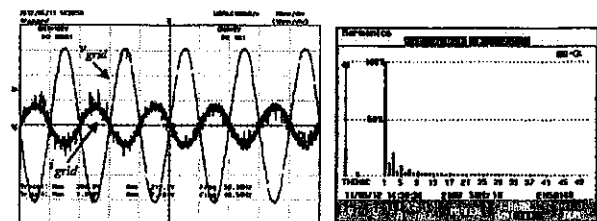
5. ผลการทดลอง

ในการทดลองจะทำการวัดปริมาณไฟฟ้าตามจุดต่าง ๆ จำนวน 5 จุด ดังในรูปที่ 11



รูปที่ 11 จุดวัดปริมาณไฟฟ้าต่าง ๆ

เมื่อควบคุมให้จ่ายกำลังไฟฟ้าเข้าที่กริดของการไฟฟ้า 610W ขณะที่มีการขนาด 100W ต่อร่วมอยู่ด้วย ผลการวัดเป็นดังต่อไปนี้ จุดวัดที่ 1 ที่กริดของแหล่งจ่ายการไฟฟ้า ดังในรูปที่ 12



รูปที่ 12 แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและฮาร์โมนิกที่กริด ณ จุดวัดที่ 1

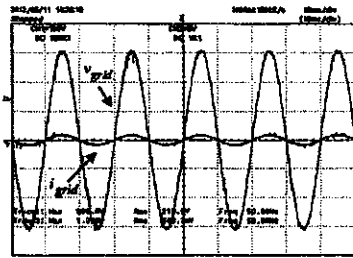
บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6

Proceedings of the 6th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology 2014 (EENET 2014)

จะเห็นว่าเฟสของกระแสไฟฟ้า v_{grid} และ i_{grid} มีเฟสกลับกัน ดังนั้นกำลังไฟฟ้าจะไหลจากทางด้านอินเวอร์เตอร์ไปยังกริดของการไฟฟ้า มีความคิดเห็นของกระแสทางฮาร์โมนิกส์โดยรวมอยู่ที่ 27% และคำนวณกำลังไฟฟ้าได้เป็น 610W

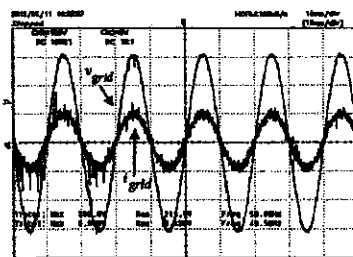
จุดวัดที่ 2 ที่ภาระดังในรูปที่ 13



รูปที่ 13 แรงดันและกระแสไฟฟ้าที่กริด ณ จุดวัดที่ 2

จะเห็นว่าเฟสของกระแสไฟฟ้า v_{grid} และ i_{load} มีเฟสตรง ดังนั้นกำลังไฟฟ้าจะไหลจากทางด้านอินเวอร์เตอร์ไปจ่ายให้กับภาระและกริดของการไฟฟ้า และสามารถคำนวณกำลังไฟฟ้าได้เป็น 120W

จุดวัดที่ 3 ทางด้านเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ดังในรูปที่ 14



รูปที่ 14 แรงดันและกระแสไฟฟ้าที่กริด ณ จุดวัดที่ 3

จะเห็นว่าเฟสของกระแสไฟฟ้า v_{grid} และ i_{inv} มีเฟสตรงกัน ดังนั้นกำลังไฟฟ้าจะไหลจากทางด้านอินเวอร์เตอร์ไปจ่ายให้กับภาระและกริดของการไฟฟ้า และสามารถคำนวณกำลังไฟฟ้าได้เป็น 753W ซึ่งจะมีค่าเท่ากับผลรวมของกำลังไฟฟ้าที่จ่ายไปยังภาระและจ่ายไปยังกริด

จุดวัดที่ 4 ทางด้านอินพุตของอินเวอร์เตอร์ (P_{dc})

$$V_{dc}(2) = 426V \text{ และ } I_{dc}(2) = 1.80A$$

$$\therefore P_{dc} = 426V \cdot 1.8A = 767W$$

จุดวัดที่ 5 กำลังไฟตรงที่จ่ายออกจากแบตเตอรี่ (P_{source})

$$V_{dc}(1) = 12.6V \text{ และ } I_{dc}(1) = 69.5A$$

$$\therefore P_{source} = 12.6V \cdot 69.5A = 876W$$

ประสิทธิภาพของระบบ สามารถคำนวณได้จาก

$$\eta = \frac{P_{inv}}{P_{source}} \times 100 \% = \frac{753W}{876W} \times 100 = 85.96 \%$$

และเมื่อควบคุมกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับกริดที่ 220W และ 500W โดยทำการเก็บผลการทดลองในลักษณะเดียวกัน ผลการทดลองเป็นดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลอง

P_{grid} (W)	P_{load} (W)	P_{inv} (W)	P_{dc} (W)	P_{source} (W)	η (%)	$\eta_{average}$ (%)
220	110	327	341	388	84.28	84.97
500	123	636	660	751	84.68	
610	120	753	767	876	85.96	

6. สรุป

จากผลการทดลองที่ได้จะพบว่าประสิทธิภาพของระบบโดยเฉลี่ยมีค่าเป็น 84.97 % ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยที่อินเวอร์เตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับภาระและกริดรวมกันได้ถึง 753W ซึ่งตามขอบเขตที่ได้เสนอไว้บนคอนกรีตของงานวิจัยกำหนดไว้ว่า จะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับกริดระบบการไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 700W ซึ่งจากผลการทดลองที่ได้ดำเนินการที่ผู้อยู่ในระบบนอก ก็จะทำให้เห็นว่าอินเวอร์เตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับกริดได้จริงตรงตามขอบเขตที่กำหนดไว้ของโครงการวิจัย

7. กิตติกรรมประกาศ

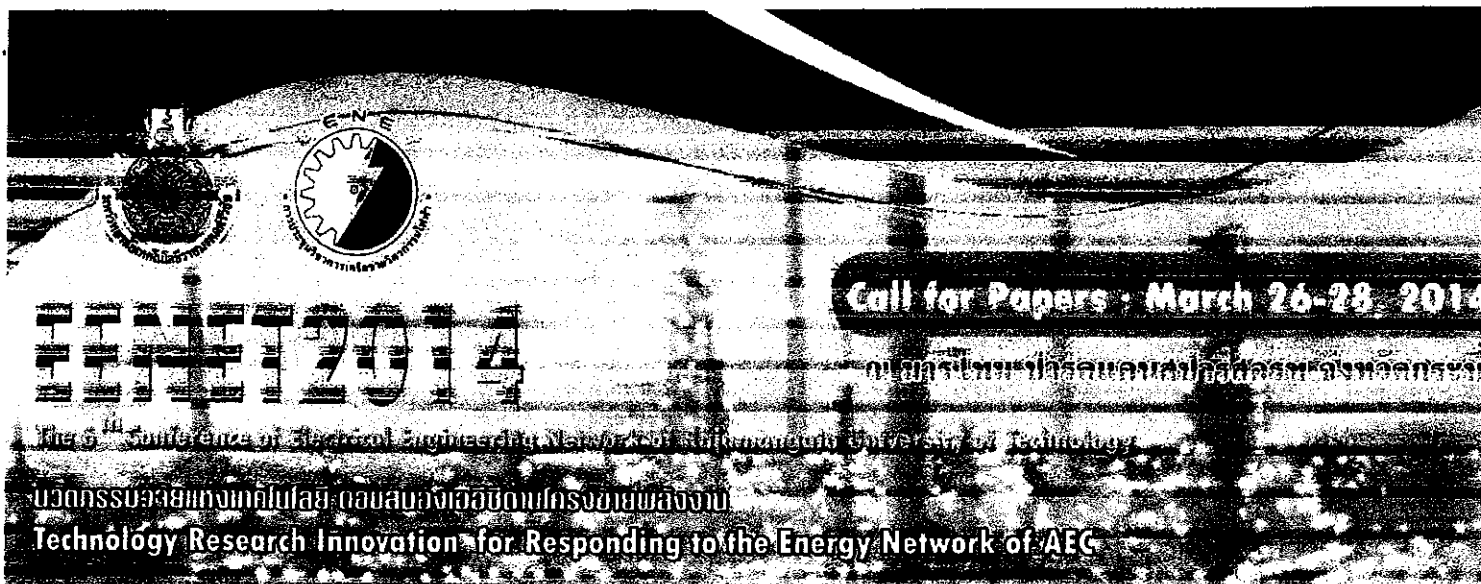
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัยสถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ประจำปีงบประมาณ 2554

เอกสารอ้างอิง

- [1] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, "เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์" <http://www2.egat.co.th/re/index.html>
- [2] S. Saha and V. P. Sundarsingh, "Novel grid-connected photovoltaic inverter," Proc. Inst. Elect. Eng., vol. 143, no. 2
- [3] เอกสารประกอบการสัมมนา, "Power Conversion and Control of Wind Energy Systems", มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ร่วมกับ Ryerson University ประเทศแคนาดา, พฤษภาคม 2554.



ประวัติผู้เขียนบทความ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญเรือง ริงศิลาบัตร
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน



EENET 2014

Call for Papers - March 26-28, 2014

การประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้าของภาคีเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้าแห่งประเทศไทย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Technology Research Innovation for Responding to the Energy Network of AEC



คณะกรรมการวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า

ดร.ประจักษ์ วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	ประธานกรรมการ
ดร.ศุภชัย วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
รศ.ดร.กฤษณ์ เกตุขันธ์ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
ดร.วิวัฒน์ วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
ดร.ประจักษ์ วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
รศ.ดร.กฤษณ์ เกตุขันธ์ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
ดร.วิวัฒน์ วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
ดร.ประจักษ์ วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
รศ.ดร.กฤษณ์ เกตุขันธ์ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
ดร.วิวัฒน์ วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ

คณะกรรมการดำเนินงานประชุมวิชาการประจำเครือข่าย

มี อ่อนศิริ (มทร.ศรีวิชัย)	ประธานกรรมการ
ดร.ณัฐภัทร พันธุ์สูง (มทร.ศรีวิชัย)	กรรมการ
อ.วิวัฒน์ วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
ดร.สาวิตรี วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
ดร.ณัฐภัทร พันธุ์สูง (มทร.ศรีวิชัย)	กรรมการ
ดร.สุทธินาถ เกตุขันธ์ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
อ.ปวีติ มุขมา (มทร.สุรนารี)	กรรมการ
อ.สิริชัย บุญปัทม์ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
อ.สมยศ สันติมาลัย (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
รศ.วิเชษฐ พิทยประเสริฐ (มทร.สุรนารี)	กรรมการ
ร.อ.ณรงค์ นันทิพย์ (มทร.สุรนารี)	กรรมการ
ร.อ.ณรงค์ฤทธิ์ ทิมศักดิ์ (มทร.สุรนารี)	กรรมการ
ร.ดร.นริชใจน พงษ์สุวรรณ (มทร.สุรนารี)	กรรมการ
อ.จรรยาพร เกตุขันธ์ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
อ.ศุภชัย วัฒนศิริ (มทร.รัตนโกสินทร์)	กรรมการ
รศ.สมคิด สิวาชนะทอง (มทร.ศรีวิชัย)	กรรมการและเลขานุการ

EENET เป็นเครือข่ายความร่วมมือด้านวิศวกรรมไฟฟ้าของกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ทั้ง 9 แห่งและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจัดประชุมวิชาการครั้งแรกเมื่อปี 2551 จนถึงปัจจุบัน โดยปี 2556 เป็นครั้งที่ 6 ซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยได้รับเกียรติเป็นเจ้าภาพดำเนินการจัดประชุม

สาขาบทความวิจัย

- ไฟฟ้ากำลัง (PW)
- ไฟฟ้าสื่อสาร (CM)
- คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (CP)
- การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DS)
- นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ (IN)
- อิเล็กทรอนิกส์ (EL)
- อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (PE)
- ระบบควบคุมและการวัด (CT)
- พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน (ES)
- งานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า (GN)

สาขาบทความวิชาการ

การบริหารจัดการและการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน บทความที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและเทคโนโลยีไฟฟ้า

บทคัดย่อบทความ

บทความจัดทำเป็นภาษาไทยความยาวไม่เกิน 4 หน้ากระดาษ A4 ตามรูปแบบของ EENET Template ส่งผ่านขบวนการออนไลน์ โดยขั้นตอนและรายละเอียดในการส่งบทความสามารถดูได้ที่ <http://www.eenet2014.org>

การพิจารณาและกรณีสถิตมอบบทความ

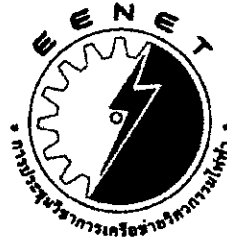
การพิจารณาบทความดำเนินการโดยผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละสาขาจำนวน 3 ท่านต่อบทความ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จะได้รับการคัดเลือกจากสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐทั่วประเทศ บทความที่ผ่านการพิจารณา จะได้รับการตีพิมพ์ในเอกสารประชุม (Proceedings) ของ EENET2014 และจะต้องนำเสนอในที่ประชุม บทความที่ตีพิมพ์ในแต่ละสาขาจะได้รับการคัดเลือกให้ลงตีพิมพ์ในเครือข่าย EENET

การรับบทความตีพิมพ์

หมดเขตรับบทความ	12 มกราคม 2557
ประกาศผลการพิจารณาบทความ	15 กุมภาพันธ์ 2557
หมดเขตส่งบทความฉบับสมบูรณ์	28 กุมภาพันธ์ 2557
การลงพิมพ์ครั้งแรกหน้า	1 พฤษภาคม 2557
การนำเสนอบทความ	26-28 มีนาคม 2557

ที่ปรึกษาและผู้รับผิดชอบโครงการ

ดร.พิทักษ์ บุญรุ่ง โทรที่พท์ 0-8505-57550
 ผอ.บัณฑิตวิทยาลัย โทรที่พท์ 0-8505-57550
 ผอ.บัณฑิตวิทยาลัย โทรที่พท์ 0-8505-57550
 โทรที่พท์ 0-8505-57550 โทรที่พท์ 0-8505-57550
 โทรที่พท์ 0-8505-57550 โทรที่พท์ 0-8505-57550
 โทรที่พท์ 0-8505-57550 โทรที่พท์ 0-8505-57550



การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๖

๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

เรื่อง ผลการพิจารณาบทความ EENET2014

เรียน นาย บุญเรือง วงศ์ลาบัตร
เสถียร ธีญญศรีรัตน์
จักรพงษ์ จารุมิศรี

ตามที่ท่านได้ส่งบทความเพื่อเข้าร่วมงานประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๖ (EENET2014) ระหว่างวันที่ ๒๖ - ๒๘ มีนาคม ๒๕๕๗ ณ มารีย์ใหม่ ปาร์ค แอนด์ รีสอร์ท จังหวัดกระบี่ ในหัวเรื่อง

" การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อต่อเข้ากับกริด ระบบแหล่งจ่ายการไฟฟ้า สำหรับภาระใช้งานขนาดเล็กเฟสเดียว "

ในการนี้ คณะกรรมการดำเนินงานประชุมวิชาการประจำเครือข่ายมีความยินดีที่จะเรียนให้ท่านทราบว่า บทความเรื่องดังกล่าวได้ " ผ่านการพิจารณา " โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้นำเสนอในการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๖ (EENET2014) แล้ว

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์มนัส อนุศิริ)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
ประธานกรรมการดำเนินงาน
การประชุมวิชาการ EENET2014

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
๑ ถนนราชดำเนินนอก ตำบลบ่อยาง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐
โทรศัพท์และโทรสาร ๐๗๔-๓๑๗๑๖๘

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 6

The 6th Conference of Electrical Engineering Network of Rajamangala University of Technology (EENET2014)

Logged on as นาย อนุพงษ์ ใจดี [Log out](#) [Change password](#)

[Paper Submission \(ส่งบทความ\)](#) [ส่งคืน](#)

[Paper Evaluation \(ผลการประเมินบทความ\)](#)

[Upload Revised Paper \(ส่งบทความฉบับแก้ไข\)](#)

[Acceptance Letter \(จดหมายตอบรับ\)](#)

[Profile \(ข้อมูลของฉัน\)](#)

Details found: 1

Page 1 of 1

Records Per Page:

หมดเวลาการส่งบทความขึ้นต้น / Time out to initial paper submission.
ขออภัยในความไม่สะดวก / Sorry for the inconvenience.

ว่าง

ส่งบทความ

วันที่

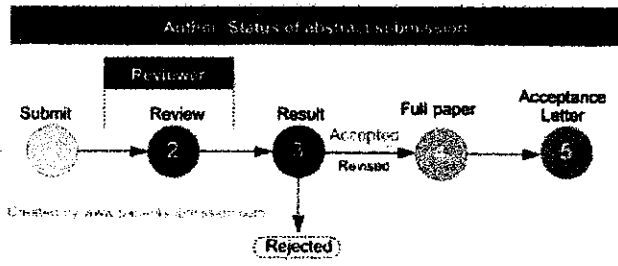
เวลา

ES01

การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อลดใช้ถ่านหินลด รมบแหล่งจ่ายการไฟฟ้า
สำหรับการใช้งานขนาดเล็กพิเศษ
8.01 Renewable Energy
1. บทความใหม่

1/5/2014
1:48:06 PM

5



EENET2014 : Electrical Engineering Network, Krabi, Thailand , March 26-28, 2014
Copyright (c) 2013 Rajamangala University of Technology Srivijaya.
All Rights Reserved (c) Design provided by www.paper4submission.com || www.paper4conference.com
This webpage designed for : Mozilla Firefox / Google Chrome