

ชวริย์ เกื้อนพังเทียม : การตามรอยจุดกำลังสูงสุดสำหรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ
ด้วยวิธีอิงกระแสที่มีตัวควบคุมพีชซี (MAXIMUM POWER POINT TRACKING FOR
STAND-ALONE PHOTOVOLTAIC SYSTEMS USING CURRENT-BASED
APPROACH WITH FUZZY LOGIC CONTROLLER) อาจารย์ที่ปรึกษา :
รองศาสตราจารย์ ดร.กองพัน อารีรักษ์, 180 หน้า.

ปัจจุบันพลังงานแสงอาทิตย์ถูกนำมาใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีพลังงานไฟฟ้าอย่างแพร่หลาย และโดยส่วนมากเซลล์แสงอาทิตย์จะเป็นอุปกรณ์ทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากเซลล์แสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ทำให้ได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาพบว่าระบบควบคุมการตามรอยจุดกำลังสูงสุดสามารถดึงกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่เซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตได้ ณ สภาวะความเข้มแสงขณะนั้น ซึ่งพฤติกรรมของระบบควบคุมดังกล่าวจะส่งผลให้สามารถใช้ประโยชน์จากเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด ดังนั้นงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้จึงได้นำเสนอวิธีอิงกระแสในการตามรอยจุดกำลังสูงสุดสำหรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ วิธีดังกล่าวจะมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์โดยตรงทำให้สามารถปรับปรุงสมรรถนะการตามรอยจุดกำลังสูงสุดได้เมื่อเทียบกับวิธีบวกรวมและสังเกต และเพื่อให้ระบบการตามรอยจุดกำลังสูงสุดมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการนำเอาตัวควบคุมพีชซีเข้ามาประยุกต์ใช้งานร่วมกับวิธีอิงกระแส การยืนยันผลการตอบสนองทางพลวัตของวิธีอิงกระแสและวิธีอิงกระแสที่มีตัวควบคุมพีชซี ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์จะอาศัยการจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์และผลการทดสอบจากชุดทดสอบฮาร์ดแวร์ที่สร้างขึ้นในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่าวิธีอิงกระแสที่มีตัวควบคุมพีชซีสามารถตามรอยจุดกำลังสูงสุดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเข้มแสงโดยใช้เวลาตอบสนองภาวะชั่วคราวได้รวดเร็วที่สุด ตลอดจนสามารถดึงกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้มากกว่าเมื่อเทียบกับวิธีอิงกระแสและวิธีบวกรวมและสังเกต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา ชวริย์ เกื้อนพังเทียม
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.กองพัน อารีรักษ์

CHAVAREE THUEANPANGTHAIM : MAXIMUM POWER POINT
TRACKING FOR STAND-ALONE PHOTOVOLTAIC SYSTEMS USING
CURRENT-BASED APPROACH WITH FUZZY LOGIC CONTROLLER.
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KONGPAN AREERAK, Ph.D.,
180 PP.

STAND-ALONE PHOTOVOLTAIC/MAXIMUM POWER POINT TRACKING/
SOLAR ENERGY/POWER ELECTRONICS/AUTOMATIC CONTROL

Presently, solar energy is widely used with electric energy technology. Solar cell is interesting because it is an electronic device which directly converts solar energy into electrical energy. Normally, the control system with maximum power point tracking can provide the maximum power from the solar cell at each irradiance. Therefore, this research thesis proposes current-based method for the maximum power point tracking of stand-alone system. The proposed method directly focuses on the change of photovoltaic current that can improve the tracking performance compared with the conventional perturb and observe (P&O) method. In order to increase the efficiency of the maximum power point tracking, the proposed control system using the fuzzy logic controller with current-based method is also described in the thesis. To verify the advantage of the proposed method, the simulation and the experimental results from the hardware implementation are used. The results show that the current-based approach with fuzzy logic controller can provide the better performance in both transient and steady-state power responses compared with the current-based and conventional P&O methods.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature ชวชัย เต็มพวงเพ็ชรม.

Advisor's Signature ดร. กงพาน อเรอระก