

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันพลังงานแสงอาทิตย์ถูกนำมาใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีพลังงานไฟฟ้าอย่างแพร่หลาย และโดยส่วนมากเซลล์แสงอาทิตย์จะเป็นอุปกรณ์ทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากเซลล์แสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ทำให้ได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาพบว่าระบบควบคุมการตามรอยจุดกำลังสูงสุดสามารถดึงกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่เซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตได้ ณ สถานะความเข้มแสงขณะนั้น ซึ่งพฤติกรรมของระบบควบคุมดังกล่าวจะส่งผลให้สามารถใช้ประโยชน์จากเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอวิธีอิงกระแสร่วมกับตรรกศาสตร์คลุมเครือในการตามรอยจุดกำลังสูงสุดสำหรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ วิธีดังกล่าวจะมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์โดยตรงทำให้สามารถปรับปรุงสมรรถนะการตามรอยจุดกำลังสูงสุด อีกทั้งยังสามารถทำให้ระบบการตามรอยจุดกำลังสูงสุดมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งได้มีการนำเอาตรรกศาสตร์คลุมเครือเข้ามาประยุกต์ใช้งานร่วมกับวิธีอิงกระแส การยืนยันผลการตอบสนองทางพลวัตของวิธีอิงกระแสร่วมกับตรรกศาสตร์คลุมเครือในงานวิจัยอาศัยการจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์และผลการทดสอบจากชุดทดสอบฮาร์ดแวร์ที่สร้างขึ้นในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่าวิธีอิงกระแสร่วมกับตรรกศาสตร์คลุมเครือสามารถตามรอยจุดกำลังสูงสุดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มแสงโดยใช้เวลาตอบสนองภาวะชั่วคราวได้อย่างรวดเร็ว ตลอดจนสามารถดึงกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้เป็นอย่างดี

## Abstract

Presently, solar energy is widely used for electric energy technology. Solar cell is very useful 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 proposes current-based method cooperated with Fuzzy Logic 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. 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 research. To confirm 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 cooperated with fuzzy logic can quickly track the maximum power from solar cell when the irradiance is changing. Moreover, the proposed method can provide the better performance in the transient and steady-state power responses.