

ชื่อเรื่อง	การควบคุมการสร้างกำลังไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ภายใต้ความเข้มแสง ไม่สม่ำเสมอ
ผู้วิจัย	พระเดช เล้าสุวรรณกุล
ประธานที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จันทรมินทร์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ ปร.ด. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2564
คำสำคัญ	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ การติดตามจุดกำลังสูงสุด การบังแสงบางส่วน การจำกัดย่านการค้นหา ความนำส่วนเพิ่ม

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีควบคุมการผลิตกำลังไฟฟ้าของกลุ่มแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีค่าสูงสุดในแต่ละสภาพอากาศรวมทั้งกรณีที่ความเข้มแสงบนกลุ่มแผงมีค่าไม่สม่ำเสมอโดยย้ายจุดทำงานของกลุ่มแผงไปอยู่ที่จุดกำลังสูงสุด การวิเคราะห์คุณลักษณะทางไฟฟ้าด้านออกของกลุ่มแผงอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิธีติดตามจุดกำลังสูงสุดที่นำเสนอสามารถตรวจพบการบังแสงบางส่วนซึ่งทำให้ความเข้มแสงบนกลุ่มแผงมีค่าไม่สม่ำเสมอโดยอาศัยการแปรผันแบบเชิงเส้นของค่ากระแสที่จุดกำลังสูงสุดกับค่ากระแสวงจรลัดของกลุ่มแผง และการแปรผันแบบเชิงเส้นของค่าความนำที่จุดกำลังสูงสุดกับค่าความนำอ้างอิงซึ่งหาจากอัตราส่วนของกระแสวงจรลัดต่อแรงดันวงจรเปิดของกลุ่มแผงภายใต้สภาพอากาศในขณะนั้น และรู้ผลตรวจหาการบังแสงบางส่วนได้ทันทีหลังจากติดตามจนพบจุดกำลังสูงสุดจุดแรกด้วยวิธีความนำส่วนเพิ่มแบบแปรผันช่วงก้าวที่อาศัยการเปลี่ยนแปลงของค่ากำลังและกระแสด้านออกของกลุ่มแผง หากตรวจพบการบังแสงบางส่วนจะกราดตรวจเพื่อค้นหาจุดกำลังสูงสุดวงกว้างภายในย่านแรงดันของกลุ่มแผงซึ่งถูกจำกัดเพื่อประหยัดเวลาการค้นหาด้วยค่ากำลังสูงสุดที่พบกับค่ากระแสวงจรลัดและแรงดันวงจรเปิดของกลุ่มแผงภายใต้สภาพอากาศในขณะนั้น โดยย่านจะถูกปรับให้แคบลงอีกเมื่อพบค่ากำลังที่สูงกว่าค่ากำลังสูงสุดเดิม จากการจำลองผล พบว่า วิธีที่นำเสนอสามารถตรวจพบการบังแสงบางส่วนได้อย่างถูกต้อง และสามารถย้ายจุดทำงานของกลุ่มแผงไปยังจุดกำลังสูงสุดวงกว้าง โดยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่คล้ายกันจากการทบทวนวรรณกรรม วิธีที่นำเสนอมีย่านการค้นหาจุดกำลังสูงสุดวงกว้างที่แคบกว่า มีช่วงแกว่งของค่ากำลังด้านออกของกลุ่มแผงระหว่างค้นหาที่แคบกว่า และติดตามจุดกำลังสูงสุดวงกว้างได้เร็วกว่า นอกจากนี้ ผลการทดสอบด้วยชุดวงจรที่สร้างขึ้นเพื่อติดตามจุดกำลังสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยวิธีความนำส่วนเพิ่มแสดงให้เห็นว่า การกำหนดช่วงก้าวแบบแปรผันที่อาศัยการเปลี่ยนแปลงของค่ากำลังและกระแสด้านออกของแผงนั้นสามารถประยุกต์ใช้งานจริงได้