237219

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการออกแบบระบบมอนิเตอร์และควบคุมกำลังไฟฟ้า เพื่อทำเสถียรภาพแบบคงทนระบบไมโครกริดดังแสดงในรูป โดยไมโครกริดที่พิจารณานั้นประกอบไปด้วยแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากพลังงานลม แสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิง ไมโครเทอร์บายน์ อิเลคโตรไลเซอร์ RCMS ที่นำเสนอนี้ถูกออกแบบเพื่อไปควบคุมกำลังไฟฟ้าของแหล่งจ่ายที่ควบคุมได้ เช่น เซลล์เชื้อเพลิง ไมโครเทอร์บายน์ อิเลคโตรไลเซอร์ เพื่อไปลดความเบี่ยงเบนของกำลังไฟฟ้า ความถี่ระบบ อันเนื่องมาจากกำลังไฟฟ้าที่ไม่สม่ำเสมอซึ่งผลิตจากแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่ไม่สามารถควบคุมได้เช่นพลังงานลมและแสงแดด โดยในการออกแบบนั้นจะนำผลของความไม่แน่นอนในระบบไมโครกริด เช่น การเปลี่ยนแปลงของกำลังไฟฟ้าเนื่องจากแหล่งจ่ายและโหลดอย่างไม่สม่ำเสมอ ความผิดพลาดของพารามิเตอร์ระบบและการจำลองระบบ การทำงานของระบบที่สภาวะต่างๆ เป็นต้น มาพิจารณา หลังจากนั้น จึงใช้หลักการจัดวงรอบการควบคุมแบบ H_∞ มาสร้างปัญหาการทำให้เหมาะสม เพื่อปรับหาพารามิเตอร์ของตัวควบคุมของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่สามารถควบคุมได้ด้วยวิธีการค้นหาแบบฮิวริสติก โดยคาดหวังว่า ระบบมอนิเตอร์และควบคุมที่นำเสนอในงานวิจัยนี้นอกจากมีความสามารถในการทำเสถียรภาพของความถี่ระบบและกำลังไฟฟ้าได้แล้ว ยังมีความคงทนสูงต่อความไม่แน่นอนต่างๆ ในระบบ เมื่อเปรียบเทียบกับตัวควบคุมที่มีการนำเสนอมาในงานวิจัยที่ผ่านมา

คำสำคัญ: ไมโครกริด, การควบคุมแบบคงทน, การจัดวงรอบการควบคุมแบบ H_∞, วิธีกลุ่มอนุภาค,

237219

Abstract

This paper proposes a new design of a robust control and monitoring system (RCMS) for robust stabilization of frequency fluctuation in a microgrid (MG) system. In MG system, the power sources consists of wind power (WP), photovoltaic (PV), micro-turbine (MT) and fuel cell (FC). Due to WP, PV and load fluctuations, the frequency stabilization of RCMS is performed by adjusting the power outputs of MT and electrolyzer system (ES) in both islanding and interconnected utility grid operations. The structure of MT and ES controllers is a proportional integral (PI). To enhance the robustness of designed controllers against system uncertainties, controller parameters of MT and ES are concurrently tuned by the particle swarm optimization based on a specified-structure H_∞ loop shaping control. Simulation results display the effectiveness and robustness of the proposed RCMS against system parameters variation and several operating conditions.