

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการวิเคราะห์เสถียรภาพไม่เป็นเชิงเส้นของระบบไฟฟ้ากำลังเอเชียเป็นดีซีที่มีโหลดเป็นวงจรแปลงผันแบบบักก์ที่มีการควบคุม ซึ่งวงจรแปลงผันดังกล่าวจะมีพฤติกรรมเปรียบเสมือนโหลดกำลังไฟฟ้าคงตัว การวิเคราะห์เสถียรภาพจะเริ่มต้นด้วยวิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพสัญญาณขนาดเล็ก ผ่านแบบจำลองที่ทำให้เป็นเชิงเส้น และอาศัยทฤษฎีบทค่าเจาะจง หลังจากนั้นจะใช้วิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพไม่เป็นเชิงเส้น หรือวิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพสัญญาณขนาดใหญ่ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ระนาบเฟส ที่อาศัยการสร้างการโคจรของคำตอบสมการอนุพันธ์ลงบนระนาบของตัวแปรสถานะที่ทรงอิทธิพล มาวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบ ผลการวิเคราะห์เสถียรภาพแสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์เสถียรภาพด้วยวิธีการทำให้เป็นเชิงเส้นที่อาศัยทฤษฎีบทค่าเจาะจง ไม่สามารถให้ผลการวิเคราะห์เสถียรภาพที่มีความถูกต้อง ทั้งในกรณีที่โหลดของระบบมีการเปลี่ยนแปลงภายใต้การเปลี่ยนแปลงขนาดเล็ก และภายใต้การเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ ในขณะที่การวิเคราะห์เสถียรภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์ระนาบเฟส นอกจากจะให้ผลที่มีความถูกต้องแม่นยำแล้ว ยังสามารถประมาณการสั้นไกวสูงสุดของสัญญาณของวงจรกรองได้อีกด้วย ซึ่งผลการวิเคราะห์เสถียรภาพทั้งหมดได้รับการตรวจสอบความถูกต้องด้วยการจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ชุดบล็อกไฟฟ้ากำลังร่วมกับ SIMULINK บนโปรแกรม MATLAB

## **Abstract**

This research presents the nonlinear stability analysis of AC-DC power systems feeding a controlled buck converters behaving as a constant power load. The small signal stability analysis is firstly used via the linearized model with Eigenvalue theorem. After that the nonlinear stability analysis or the large signal stability analysis called phase-plane analysis is applied to analyze the stability via the phase portrait of the dominant state variables. The analytical results show that the stability analysis using the linearized model with Eigenvalue theorem cannot provide an accurate result for both small-signal and large-signal condition. Otherwise, the phase-plane analysis can provide an accurate result with a good oscillation prediction of DC-link filter. All stability results are verified by the intensive simulation of MATLAB and SIMULINK.