

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบ วิเคราะห์และสร้างการควบคุมกระแสแบบฮิสเตอรีซิส 3 ระดับ (Three Level Hysteresis Current Control) สำหรับนำมาประยุกต์ใช้กับ 1 เฟส อินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน เพื่อปรับปรุงกระแสเอาต์พุตและฮาร์มอนิก สเปกตรัมของกระแสเอาต์พุต ซึ่งได้นำไปเปรียบเทียบกับ การควบคุมกระแสแบบสัญญาณพาหะสามเหลี่ยมด้วยพีไอคงที่ (Triangular Carrier Current Control with Stationary PI) การควบคุมกระแสแบบขอบเขตฮิสเตอรีซิสคงที่ (Fixed Hysteresis Band Current Control) และการควบคุมกระแสแบบพีริโอดิกคอล แซมปลิง (Periodical Sampling Current Control) โดยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์หลักการทำงานของ การควบคุมกระแสทั้ง 4 แบบ ตลอดจนคุณสมบัติการทำงาน ซึ่งได้ออกแบบและสร้างระบบควบคุมโดยใช้สัญญาณไซน์เป็นสัญญาณกระแสอ้างอิงเพื่อเปรียบเทียบกับคุณลักษณะฮาร์มอนิก สเปกตรัมของกระแสและแรงดัน การกระเพื่อมและความผิดเพี้ยนของกระแสเอาต์พุตที่เกิดขึ้นด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดเพี้ยนรวมของกระแส (Total Harmonic Distortion of Current, THD_i) ที่ความถี่สวิตซ์ค่าต่างๆในสภาวะเชิงเส้นและโอเวอร์มอดูเลชัน พร้อมทั้งเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการควบคุมกระแสทั้ง 4 กรณี นอกจากนี้ยังทำการทดสอบผลการตอบสนองเมื่อมีการเพิ่มกระแสอ้างอิงอย่างฉับพลัน ในวิทยานิพนธ์นี้ได้มีการจำลองการทำงานของการควบคุมกระแสทั้ง 4 แบบภายใต้สภาวะดังกล่าวโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PSpice จากนั้นทำการทดลองด้วย 1 เฟส พี ดับบลิว เอ็ม อินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดันที่ใช้ไอจีบีที กำลังเป็นอุปกรณ์สวิตซ์เพื่อเปรียบเทียบกับผลการจำลอง โดยผลที่ได้จากการทดลองสอดคล้องกับผลที่ได้จากการจำลอง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสมรรถนะโดยรวมของระบบที่ดีขึ้นหลังจากใช้การควบคุมกระแสแบบฮิสเตอรีซิส 3 ระดับ

This thesis presents the design, analysis and implementation of three level hysteresis current control for applying to single phase voltage source inverters in order to improve output current and harmonic spectra of output current. The comparison of the proposed current control technique and three types of current control techniques, namely triangular carrier current control with stationary PI, fixed hysteresis band current control, periodical sampling current control has been made. Study and analysis for the principles and characteristics of four types of current control operations have been performed. For both linear and overmodulation conditions, the control systems are designed and implemented by using sinusoidal current waveform as reference signal in order to compare the characteristics of harmonic spectra of current and voltage, ripple and distortion of current based on percentage of total harmonic distortion of current, THD_i) at various switching frequency. Also, the efficiency of four types of current control techniques is compared. Besides, the transient response for a step change in current command is given. In this thesis, the simulation using PSpice for the four types of current control techniques under such conditions is included. Additionally, in the experiment, the single phase PWM voltage source inverter with IGBT power module is used to compare with the simulation results. The experimental results seem to agree fairly well with the simulation results. The results show that for the use of the three level hysteresis current control, the performance of the system is better.