

## บทคัดย่อ

รายงานวิจัยนี้ได้นำเสนอโครงสร้างใหม่ของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสตรงแบบเพิ่มค่าแรงดันสูงยิ่งประมาณ 30 เท่า สำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟส ซึ่งประกอบด้วย วงจรอินเวอร์เตอร์สามเฟส และมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร โดยที่วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นจะทำหน้าที่เป็นเสมือนแหล่งจ่ายแรงดันคงที่ ที่ 600 Vdc ให้กับวงจรอินเวอร์เตอร์สามเฟส วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นได้รับการพัฒนางจรให้ใช้สวิตช์กำลังเพียงตัวเดียวแทนการใช้สวิตช์กำลังหลายตัว ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้า รวมถึงสามารถควบคุมแรงดันเอาต์พุตของวงจรได้โดยง่าย ทั้งนี้วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มระดับแรงดันอินพุตค่อนข้างต่ำในช่วง 20-50 Vdc ให้ระดับแรงดันเอาต์พุตสูงถึง 600 Vdc โดยที่แรงดันเอาต์พุตจะถูกควบคุมระดับแรงดันให้คงที่ ที่ 600 Vdc ด้วยตัวควบคุมชนิดพีโอ จากโครงสร้างของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นจึงได้นำเสนอหลักการทำงานของวงจร การออกแบบค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม หลักการออกแบบควบคุมการทำงานของวงจรแปลงผันดังกล่าว จากนั้นจึงเป็นการประยุกต์วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นสำหรับระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟส โดยผลการจำลองสถานการณ์แสดงถึงสมรรถนะของวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นที่สามารถขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสภายใต้เงื่อนไขการทำงานต่าง ๆ

## Abstract

This research proposes a new topology of a high step-up DC-DC converter with a high voltage conversion ratio, approximately 30, for a three-phase motor drive system. The motor drive system includes a three-phase inverter and a three-phase permanent magnet synchronous motor (PMSM). A proposed high step-up DC-DC converter acts as a  $600 V_{dc}$  power supply for the three-phase inverter. The proposed converter employs only a single power switch instead of using several switches, resulting in the satisfactory efficiency and simple control technique to regulate the output voltage. The proposed converter can step up the low input voltage (20-50  $V_{dc}$ ) to the high output voltage level approximately  $600 V_{dc}$ . The PI controller is used to regulate the output voltage at the level of  $600 V_{dc}$ . In this research, the proposed converter configuration is presented and the operation principle of the proposed converter is analyzed. The proposed converter is designed and the control strategy of the proposed converter is described. In addition, the proposed converter is employed to step up the low input voltage to the output level for a three-phase motor drive system. The simulation results show the effectiveness of proposed converter under different operating conditions.