

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบและสร้างวงจรแปลงผันไฟสลับ-ไฟสลับรูปแบบหนึ่งที่ว่า วงจรเอซีชอปเปอร์ เพื่อนำมาใช้ทดแทนหม้อแปลงแบบออโต้แบบ 3 เฟส ซึ่งข้อดีคือ น้ำหนักเบา ขนาดเล็ก และซ่อมแซมง่าย วงจรเอซีชอปเปอร์ที่นำเสนอเป็นโครงสร้างแบบ 3 เฟส 4 สาย ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้ง 1 เฟสและ 3 เฟสเช่นเดียวกับหม้อแปลงแบบออโต้ การออกแบบวงจรควบคุมสำหรับวงจรเอซีชอปเปอร์นี้ได้มีการปรับปรุงวิธีการสับเปลี่ยนกระแสระหว่างสวิตช์ให้ทำงานได้ปลอดภัยขึ้นโดยใช้วิธีการสับเปลี่ยนกระแสระหว่างสวิตช์แบบผสม ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างการสับเปลี่ยนกระแสระหว่างสวิตช์แบบกระแสและแบบแรงดัน ในส่วนของการสับเปลี่ยนกระแสระหว่างสวิตช์แบบแรงดันนั้นเป็นการนำแนวคิดการสับเปลี่ยนกระแสระหว่างสวิตช์มาจากวงจรคอนเวอร์เตอร์แบบเมทริกซ์รวมถึงวิธีการป้องกันวงจรเอซีชอปเปอร์ที่ใช้วงจรแคลมป์ป้องกันแรงดันเกินก็เช่นเดียวกัน วงจรเอซีชอปเปอร์แบบ 3 เฟส 4 สายที่นำเสนอได้ถูกนำไปสร้างจริงซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าวงจรสามารถทำงานได้จริง

This thesis presents design and implementation of a 3-phase 4-wire AC chopper for replacement of an 3-phase autotransformer. The advantages of the AC chopper compared with an autotransformer include decreasing in size and weight, and very simple maintenance. The structure of the AC chopper proposed is a 3-phase 4-wire type, which can be used for both 1-phase and 3-phase loads as same as a 3-phase autotransformer. Improvement of commutation method by using the so-called mixed commutation is also introduced in the design of the control circuit, resulting in better commutation safety. This mixed commutation method allows switching between current and voltage commutations depending on the signs and magnitudes of the current and voltage signals. The voltage commutation sequence as well as the clamping circuit for protection of over voltage are the same as those of the matrix converter topology. The experimental results of the 3.3 kVA 3-phase 4-wire AC chopper are presented to verify the feasibility of the circuit.