

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้วงจรดีซี-ดีซีคอนเวอร์เตอร์ที่ใช้งานส่วนใหญ่ในแหล่งจ่ายไฟแบบสวิตช์ซึ่งมักจะเกิดปัญหาในเรื่องของความสูญเสียกำลังไฟฟ้าอันเนื่องมาจากการสวิตช์ (Switching losses) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานที่ต้องการกำลังงานไฟฟ้าสูงและความถี่สูงก็จะยิ่งทำความสูญเสียกำลังไฟฟ้าอันเนื่องมาจากการสวิตช์นั้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นไปอีก ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของวงจรมีค่าลดลง เพื่อที่จะเป็นการลดความสูญเสียกำลังไฟฟ้าอันเนื่องมาจากการสวิตช์ดังกล่าวจึงได้มีการนำเสนอเทคนิคการสวิตช์แบบซอฟต์สวิตช์ (Soft switching) คือการสวิตช์แบบแรงดันศูนย์ [1], [2] (Zero – voltage switching : ZVS) ซึ่งเป็นการลดความสูญเสียกำลังไฟฟ้าในช่วงของการเริ่มนำกระแส (Turn - on) แต่ก็ยังคงมีปัญหาในเรื่องความสูญเสียจากกระแสไหลวนในวงจรและความสูญเสียในช่วงของการหยุดนำกระแส (Turn - off) จึงได้มีการพัฒนาเทคนิคการสวิตช์แบบแรงดันศูนย์และกระแสศูนย์ [3]-[5] (Zero – voltage zero – current switching : ZVZCS) ขึ้นซึ่งสามารถลดความสูญเสียกำลังไฟฟ้าได้ทั้งในช่วงของการเริ่มนำกระแส (Turn - on) และในช่วงระหว่างการหยุดนำกระแส (Turn - off) โดยได้มีการนำเทคนิค ZVZCS มาใช้กับวงจรคอนเวอร์เตอร์ประเภทกึ่งบริดจ์และเต็มบริดจ์ แต่ทั้งสองวงจรมีข้อจำกัดคือยังไม่สามารถตอบสนองได้ดีต่องานที่ต้องการกำลังไฟฟ้าสูงๆ เช่นระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาดใหญ่ (HVDC) เป็นต้น ดังนั้นวงจรดีซี-ดีซีคอนเวอร์เตอร์แบบสามเฟสสามระดับแบบใหม่ที่สวิตช์ด้วยแรงดันศูนย์กระแสศูนย์จึงได้ถูกนำมาทำการศึกษาค้นคว้าในงานวิจัยนี้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาวิเคราะห์การทำงานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำในลักษณะการสวิตช์แบบแรงดันศูนย์และกระแสศูนย์

1.2.2 เพื่อให้สามารถเลือกอุปกรณ์ที่จะนำมาสร้างวงจรคอนเวอร์เตอร์ได้อย่างเหมาะสม เช่น การเลือกใช้อุปกรณ์สวิตช์, การเลือกใช้ตัวเก็บประจุความถี่สูงในวงจร, การเลือกวัสดุในการทำหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูงและตัวเหนี่ยวนำความถี่สูง เป็นต้น