

1.2.3 เพื่อศึกษาวิธีการปรับกำลังไฟฟ้าด้วยวิธีการปรับมุมเลื่อนเฟสของสัญญาณควบคุมพีดับบลิวเอ็ม

1.2.4 เพื่อศึกษาพฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลารีเซตตัวของกระแสด้านปฐมภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวเก็บประจุล้อยก

1.2.5 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการทำงานของวงจรคอนเวอร์เตอร์ที่ได้ทำการสร้างขึ้น

1.2.6 เพื่อศึกษาและประยุกต์นำไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ในการสร้างสัญญาณเพื่อควบคุมอุปกรณ์สวิตช์โดยใช้สัญญาณพีดับบลิวเอ็มแบบเลื่อนเฟสจำนวน 12 สัญญาณ

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

1.3.1 สามารถเข้าใจและอธิบายหลักการเกิดการทำงานของไต้แรงดันศูนย์ได้โดยอาศัยหลักการเลื่อนเฟสของสัญญาณควบคุมและพลังงานภายในตัวเหนี่ยวนำรั่วไหล การทำงานภายใต้กระแสศูนย์เกิดได้โดยใช้หลักการความสมดุลของหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูงสามเฟสและแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุล้อยก

1.3.2 สามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างวงจรคอนเวอร์เตอร์ได้อย่างเหมาะสมกับฟังก์ชันการทำงานของวงจร

1.3.3 สามารถเข้าใจและอธิบายได้ถึงการปรับกำลังไฟฟ้าด้วยการปรับมุมเลื่อนเฟสของสัญญาณพีดับบลิวเอ็มโดยมุมเลื่อนเฟสมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดแรงดันและกระแสด้านเอาต์พุตของวงจร หากมุมเลื่อนเฟสมากขึ้นก็จะทำให้แรงดัน, กระแสและกำลังไฟฟ้ามีย่าน้อยลง

1.3.4 สามารถเข้าใจและอธิบายได้ถึงการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลารีเซตตัวของกระแสด้านปฐมภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูง ว่าขนาดของตัวเก็บประจุล้อยกมีความสัมพันธ์ที่ทำให้ช่วงเวลารีเซตมีค่าเปลี่ยนแปลงไป

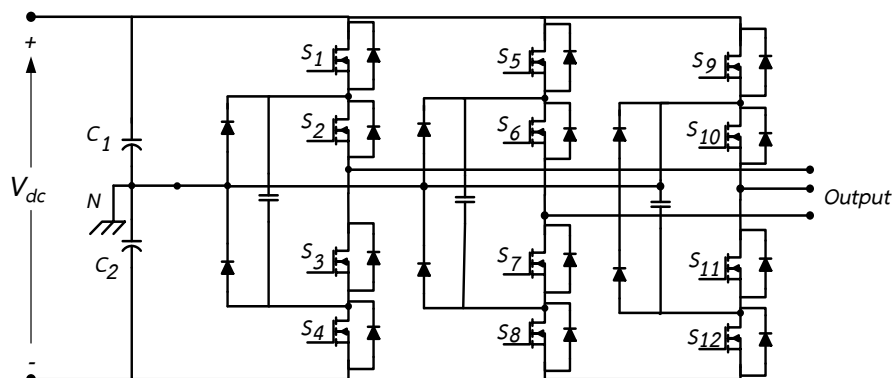
1.3.5 สามารถหาค่าประสิทธิภาพสูงสุดของวงจรได้โดยประสิทธิภาพของวงจรคอนเวอร์เตอร์ไม่น้อยกว่า 90 %

1.3.6 สามารถสร้างสัญญาณควบคุมพีดับบลิวเอ็มแบบเลื่อนเฟสในการควบคุมสวิตช์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล dsPIC และสามารถปรับมุมเลื่อนเฟสจากภายนอกได้

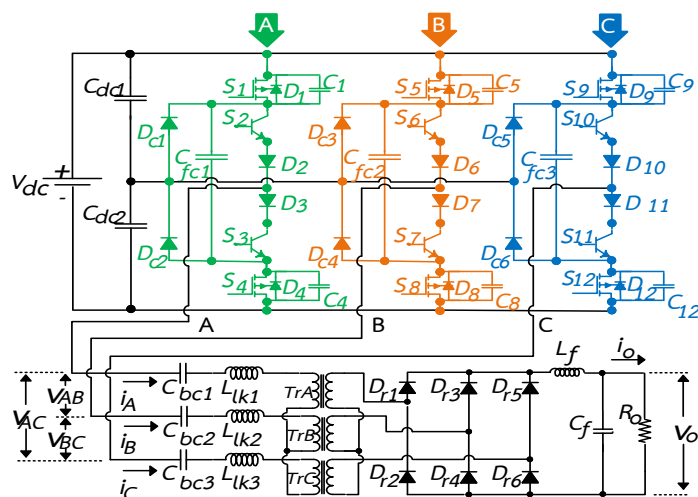
1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

แนวคิดที่ใช้ในการวิจัยนี้คือการสร้างวงจรดีซี-ดีซี คอนเวอร์เตอร์โดยการนำวงจรอินเวอร์เตอร์แบบ NPC (Neutral Point Clamped) [5] ซึ่งเป็นอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับจำนวน

3 กิ่งมาต่อกันเป็นวงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามเฟสสามระดับ [6]-[8] เพื่อเพิ่มพิกัดกำลังไฟฟ้าของวงจรดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 โครงสร้างอินเวอร์เตอร์แบบสามเฟสสามระดับ

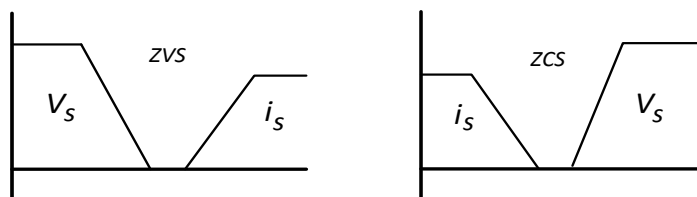


รูปที่ 1.2 วงจรกำลังทั้งหมด

จากนั้นเอาท์พุทที่ได้จากวงจรในรูป 1.1 จะถูกลดระดับแรงดันและเพิ่มขนาดกระแสโดยผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูงสามเฟสจากนั้นจะได้รับการแปลงให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงอีกครั้งโดยผ่านวงจรเรียงกระแสสามเฟสเพื่อจ่ายยังโหลดต่อไป โดยมีการใช้ตัวเก็บประจุล้อยกั้งในการช่วยแรงให้เกิดการรีเซตตัวของกระแสด้านปฐมภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้า [9] จะทำให้ได้วงจรที่สมบูรณ์ดังรูปที่ 1.2

ซึ่งการควบคุมการทำงานของสวิตช์ทั้ง 12 ตัวจะใช้สัญญาณพีดับบลิวเอ็มแบบที่มีการเลื่อนเฟสระหว่างสัญญาณสวิตช์วงนอกและสวิตช์วงในเพื่อให้เกิดการเหลื่อมกันระหว่างกระแสและแรงดันของสวิตช์วงนอกจึงเกิดการ ทำงานภายใต้แรงดันเป็นศูนย์ได้นอกจากนี้ยังต้องอาศัยพลังงานของตัวเหนี่ยวนำรั่วไหลในการกำจัดประจุตกค้างภายในสวิตช์วงนอกก่อนที่กระแสจะเริ่มไหลผ่านสวิตช์ ส่วนการเกิดการทำงานภายใต้กระแสศูนย์ของสวิตช์วงในนั้นจะใช้หลักการของความสมดุลของหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูงสามเฟสทำให้การเพิ่มขึ้นของกระแสเฟสหนึ่งจะส่งผลทำให้กระแสอีกเฟสมีค่า

ลดลงจนเป็นศูนย์นอกจากนี้การใช้ตัวเก็บประจุล็กก็จะเป็นการช่วยเร่งให้เกิดการลดลงได้รวดเร็วขึ้นซึ่งลักษณะการสวิตช์ด้วยแรงดันศูนย์กระแสศูนย์นี้สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 ลักษณะการเกิดการทำงานแบบแรงดันศูนย์และกระแสศูนย์

1.5 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำการสร้างโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบการทำงานโดยการเขียนซอฟต์แวร์เพื่อสร้างสัญญาณโดยผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์จากนั้นทำการทดสอบการทำงานที่พิกัดกำลังไฟฟ้า 3.5 กิโลวัตต์ แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 530 โวลต์ แรงดันไฟฟ้าขาออก 110 โวลต์และความถี่สวิตช์ 50 กิโลเฮิร์ตซ์ และใช้การปรับกำลังไฟฟ้าโดยวิธีการมอดูเลชันเฟสของสัญญาณพีดีบีลิวเอ็ม หลังจากนั้นเป็นการเก็บบันทึก ผลการทดลองและคำนวณหาประสิทธิภาพของวงจรโดยรวม พร้อมทั้งสรุปผลและข้อเสนอแนะ

1.6 ขั้นตอนการศึกษา

สำหรับลำดับขั้นตอนของการทำงานวิจัยขั้นนี้ได้เริ่มการศึกษาในเรื่องที่จะทำวิจัยอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีแหล่งข้อมูลรวมทั้งวิธีการค้นหาจุดเด่นของงานที่จะนำเสนอ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนนั้นก็ประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้

1. ทำการเริ่มสืบค้นผลงานวิจัยทั้งในอดีตและปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับวงจรคอนเวอร์เตอร์แบบสามระดับที่ใช้เทคนิคการสวิตช์ด้วยแรงดันศูนย์และกระแสศูนย์แบบต่างๆ ทั้งจากบทความ วารสาร หนังสือ วิทยานิพนธ์ งานวิจัย งานประชุมวิชาการและทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้องในการทำงานวิจัย
2. ศึกษาในรายละเอียดของข้อมูลที่ได้นั้นคว่าหาจากข้อ 1 นั้นเพื่อหาประเด็นหรือจุดเด่นที่จะนำมาใช้ในการทำงานวิจัย โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยแนะนำ
3. นำหัวข้อหรือประเด็นที่ได้นำมาใช้ศึกษาทำงานวิจัยมาวางแผนงานและจัดทำขอบเขตระยะเวลาการดำเนินงานให้ชัดเจน
4. เลือกเบอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีจำนวนพอร์ตโมดูลพีดีบีลิวเอ็มรองรับการใช้งานกับงานวิจัยที่ต้องการใช้งานจำนวน 12 พอร์ตได้ โดยได้ทำการเลือกเบอร์ dsPIC33ep512mu810 ของบริษัท Microship จากนั้นได้ทำการศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี

5. ขั้นตอนของการสร้างโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ที่จะใช้ในการวิจัย ซึ่งจะต้องจัดหาอุปกรณ์ต่างๆ มาประกอบขึ้นเป็นวงจรกำลังรวมไปถึงวงจรควบคุม จากนั้นทำการเชื่อมต่อระหว่างวงจรควบคุมและวงจรกำลัง
6. ขั้นตอนการทดสอบการทำงานของฮาร์ดแวร์ส่วนต่างๆ วงจรกำลังและวงจรควบคุมที่ได้สร้างขึ้น รวมทั้งทดสอบโปรแกรมที่ได้ทำการเขียนขึ้นด้วย
7. ขั้นตอนการทดลองและเก็บบันทึกผลการทดลอง รวมไปถึงวิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลการทดลองรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ