บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าศึกษา ออกแบบและ สร้างวงจรจำลองอินเวอร์เตอร์ 3 ระดับ ด้วยโปรแกรม Matlab & Simulink เพื่อควบคุมการทำงานและกำเนิดสัญญาณสวิตช์ เพื่อทำการทดสอบวงจรควบคุมต่างๆตามที่ได้นำเสนอในงานวิจัยนี้และได้ทำการสร้างชุดทดลองอินเวอร์เตอร์ 3 ระดับ ขึ้นใช้งานจริงเพื่อทดสอบกับโหลดความต้านทานขนาด 1 กิโลวัตต์

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเทคนิคที่ได้จากการค้นคว้ามา และทำการจำลองการทำงานด้วยโปรแกรม Matlab & Simulink และได้ใช้ โปรแกรม Matlab ในการประยุกต์ใช้กับตัวประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอลให้เป็นภาคควบคุมของอินเวอร์เตอร์ และในการควบคุมจะทำการสร้างสัญญาณพีดับเบิลยูเอ็ม โดยใช้ตัวประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอลของบริษัทTexas Instrument เบอร์ TMS320F2812 ซึ่งมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในงานที่ทดสอบกับโหลดความต้านทานขนาด 1 กิโลวัตต์

ในส่วนของวงจรอินเวอร์เตอร์เมื่อทำการทดสอบระบบด้วยคำสั่งที่มีขนาดและความถี่ต่างๆ ได้ผลการทดสอบดีและจากผลการวิเคราะห์ทำให้เราทราบถึงปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้แรงดันนิวทรัลเปลี่ยนแปลง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ประกอบด้วย ขนาดของกระแสโหลด ดัชนีการมอดูเลตและตัวประกอบกำลังของโหลด โดยที่ถ้าตัวประกอบกำลังยิ่งมาก จะให้ผลการเปลี่ยนแปลงแรงดันนิวทรัลที่เร็วขึ้น ไม่ขึ้นกับชนิดว่าเป็นแบบล้าหลังหรือนำหน้า สำหรับวิธีการชดเชยค่าแรงดันนิวทรัล เพื่อแก้ปัญหาความเพี้ยนของรูปคลื่นกระแสโหลดในขณะที่มีการเปลี่ยนโหมดการทำงาน สำหรับการทำงานของอินเวอร์เตอร์สามเฟสในการทำงานแบบพีดับเบิลยูเอ็มย่านเชิงเส้น จะมีข้อดีในการควบคุมและสามารถกรองความถี่ให้เหลือเฉพาะความถี่หลักมูลได้ง่าย แต่ขนาดแรงดันไฟฟ้าที่ความถี่หลักมูลจะปรับค่าได้ไม่มาก

5.2 ปัญหาและอุปสรรค์

5.2.1 การสร้างสัญญาณพีดับเบิลยูเอ็มออกมาจาก DSP นั้นต้องใช้เวลาศึกษาและการสร้างที่นานเนื่องจากการไม่เข้าใจหลักการและทฤษฎีอย่างถ่องแท้

5.2.2 เมื่อทำการสร้างสัญญาณพีดับเบิลยูเอ็มได้แล้วยังมีปัญหาที่วงจรขับเกตของ SKHI 22B เนื่องจากสัญญาณที่ออกมาน้อยเกิดไปวงจรขับเกตไม่ทำงาน

5.2.3 เมื่อทำการสร้างวงจรบับเฟอร์แล้วลองจ่ายสัญญาณพีดับเบิลยูเอ็มเข้าวงจรขับเกตแล้ววัดสัญญาณที่ออกจากวงจรขับเกต บางครั้งสัญญาณออกมาไม่ชัดเจนซึ่งเป็นอุปสรรคอย่างมากซึ่งถ้าหากสัญญาณออกมาไม่ถูกต้อง ก็ไม่สามารถขับวงจรภาคกำลังได้ ถ้าหากขับวงจรภาคกำลังหากเกิดความผิดพร่องก็จะทำให้ลัดวงจรได้

5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป

5.3.1 ควรศึกษาการหลักการทำงานของอินเวอร์เตอร์ 3 ระดับ และทดสอบการทำงานสวิตซ์ใน โปรแกรม Matlab & Simulink ให้ลึกซึ้ง เพื่อการนำมาประยุกต์ใช้งานที่กว้างขึ้นและรวดเร็ว

5.3.2 แหล่งจ่ายไฟตรงซึ่งใช้ตัวเก็บประจุ 2 ตัวมาต่ออนุกรมกันเพื่อสร้างแรงดัน 3 ระดับนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิธีการปรับความกว้างพัลส์ที่นำเสนอ ดังนั้น จึงควรที่จะมีการพิจารณาถึงผลของขนาดตัวเก็บประจุและพิจารณาในเรื่องของ Voltage Balance ด้วย

5.3.3 เนื่องจากการออกแบบและการสร้างอินเวอร์เตอร์มีข้อบกพร่องอยู่หากมีการพัฒนาควรจะคำนึงถึงขนาดอินเวอร์เตอร์ด้วยจะเป็นสิ่งที่ดี ออกแบบให้มีความเร็วในการทำงานและมีเสถียรภาพมากขึ้น วงจรอินเวอร์เตอร์ควรออกแบบให้ใช้กับแรงดันและกระแสได้สูงขึ้นอีก

5.3.3 ในวงจรขับเกต SKHI 22B ของ Semikron ได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานกับอินเวอร์เตอร์ 2 ระดับ แต่ที่ผู้วิจัยได้เลือกใช้ก็เพราะได้ศึกษาโครงสร้างและหลักการทำงานอย่างดีแล้วว่าสร้างสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานกับอินเวอร์เตอร์ 3 ระดับได้ แต่ก็ยังมีข้อเสียอยู่คือ วงจรขับเกตในหนึ่งตัวสามรถขับไอจีบีทีได้สองตัวก็จริง แต่ไม่สามารถควบคุมให้ทำงานในลักษณะที่อิสระต่อกันได้

5.3.4 การใช้อ็อปโต้ TLP 250 แยกกราวด์ในวงจรขับเกต จะทำให้การควบคุมง่ายขึ้น

5.3.5 เพื่อการลดผลของสัญญาณรบกวน ที่อาจเกิดขึ้นกับตัวประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอลควรออกแบบวงจรให้มีการต่อโยงสายไฟให้น้อยที่สุดและเพื่อความสะดวกต่อการซ่อมแซมรวมทั้งเพิ่มเสถียรภาพให้กับระบบ

5.3.6 เนื่องจาก DSP เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง 5 โวลต์ และมีราคาแพง เพื่อความปลอดภัยเมื่อนำไปต่อใช้งานจริงควรมีวงจรป้องกัน (buffer) ด้วย