บทที่ 5
สรุปการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะเป็นการสรุปผลจากการดำเนินงานตามข้อเสนอของโครงการ การสรุปผลเป็นหัวใจสำคัญของทุกบทที่นำมา ทั้งความคิดและความรู้ความสามารถจะต้องวิเคราะห์เสนอแนวทางต่างๆ ให้มากที่สุดโดยไม่ต้องคำนึงถึงข้อขัดข้องหรืออุปสรรคที่อาจจะมีต่อการสรุปผลหรือความคิดอย่างอิสระเปรียบเหมือนการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาสรุปและทำการแก้ไขปรับปรุงให้ตรงกับวัตถุประสงค์และบรรลุเป้าหมายของการติดตามการประเมินผลต่อไป

5.1 สรุปผลที่ได้จากโครงการ

5.1.1 สรุปการทดสอบสมรรถนะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบแม่เหล็กถาวรขนาด 1 kW

ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบและแรงดันไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบแม่เหล็กถาวรผลิตขึ้นคือ เมื่อความเร็วรอบสูงจะทำให้ความถี่ไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่ผลิตได้สูงขึ้น ผลการทดสอบค่าแรงดันไฟฟ้า มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการคำนวณขณะจ่ายโหลดโดยค่าแรงดันไฟฟ้าจากการทดสอบจะมากกว่าค่าแรงดันไฟฟ้าจากการคำนวณ ขณะต่อโหลดความต้านทานที่ความเร็ว 500 รอบต่อนาที ได้แรงดันไฟฟ้า 48 V ตามที่ต้องการ

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบแม่เหล็กถาวรนั้นพบว่าประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขึ้นอยู่กับความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงเคลื่อนไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลด เมื่อทำการจ่ายพลังงานให้โหลดที่กระแสไฟฟ้าต่ำประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็จะต่ำ เมื่อเพิ่มกระแสไฟฟ้าขึ้นเรื่อยๆประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะสูงขึ้นจนถึงค่าๆหนึ่งจากนั้นประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเหล็กถาวรก็จะลดต่ำลงตามกระแสที่เพิ่มขึ้นแรงดันจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับกระแสที่จ่ายให้กับโหลดที่ความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงจากความเร็วรอบที่ 300-700 รอบต่อนาที แล้วให้โหลดคงที่จะได้ประสิทธิภาพ 93.405% และที่ความเร็วรอบคงที่ 500 รอบต่อนาทีที่โหลด1กิโลวัตต์จะได้ประสิทธิภาพ 82.135%

5.1.2 สรุปการจำลองระบบการควบคุมแรงดันไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรขนาด 1 kW ด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink

การจำลองระบบการควบคุมแรงดันไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรขนาด 1 kW ด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink แรงดันเอาต์พุตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 48 V (AC) ผ่านวงจรเรียง

กระแส 3 เฟสแบบบริดจ์ได้แรงดันเอาต์พุต 48 V (DC) จากนั้นทำการบูสแรงดันจาก 48 V (DC) มาเป็น 100 V (DC) เพื่อทำการผ่านวงจรอินเวอร์เตอร์ 3 เฟสต่อไปในการทดสอบระบบควบคุมแรงดันไฟฟ้าจริง

5.1.3 สรุปการทดสอบระบบการควบคุมแรงดันไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรขนาด 1 kW

การทดสอบระบบการควบคุมแรงดันไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรขนาด 1 kW ภายใต้เงื่อนไขการบูสแรงดันจาก 48 V (DC) มาเป็น 100 V (DC) จากนั้นผ่านวงจรอินเวอร์เตอร์ 3 เฟสเป็น 380 V (AC) และที่ 36.9 V ได้แรงดันต่ำเกินที่ 342 V ซึ่งอยู่ในข้อกำหนดมาตรฐานIEEE และ IEC ที่ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ - 10 % (342 V) และที่แรงดัน 55.3 V ได้แรงดันสูงเกินที่ 394 V ซึ่งอยู่ในข้อกำหนดมาตรฐานIEEE และ IEC ที่ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ + 10 % (418 V)จากนั้นทำการทดลองและดูผลที่ 44.1 V ที่สามารถบูสแรงดันขึ้นไป 380 V คงที่ จนถึง 50.6 V ก็สามารถบูส 380 V แต่ในการการควบคุมแรงดันไฟฟ้าแบบนี้จะมีค่าความสูญเสียในวงจรวงจรอินเวอร์เตอร์ 3 เฟสมาก

5.1.4 สรุปการทดสอบระบบการควบคุมแรงดันไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรขนาด 1 kW ด้วยวงจรพุช-พูลคอนเวอร์เตอร์

การทดสอบระบบการควบคุมแรงดันไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรขนาด 1 kW ด้วยวงจรพุช-พูลคอนเวอร์เตอร์ ภายใต้เงื่อนไขการบูสแรงดันจาก 48 V (DC) จากนั้นผ่านวงจรอินเวอร์เตอร์ 3 เฟสเป็น 380 V (AC) ได้ โดยการบูชด้วยวงจรพุช-พูลคอนเวอร์เตอร์จะมีความสูญเสียน้อยลงเพราะเนื่องจากการบูสแรงดันก่อนเข้าวงจรอินเวอร์เตอร์ 3 เฟส มีระดับแรงดันที่สูงกว่าการบูสแบบธรรมดา ฉะนั้นจากการวิจัยนี้การควบคุมแรงดันไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรขนาด 1 kW ด้วยวงจรพุช-พูลคอนเวอร์เตอร์จึงมีความเหมาะสมที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าไม่มีการควบคุมที่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่แรงดันด้านออกจะเปลี่ยนแปลงตามแรงดันด้านเข้าของวงจรเรียงกระแส หรือแรงดันที่ผลิตได้จากกังหันลมซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงค่าตลอดเวลาตามความเร็วลม จะเห็นว่าเมื่อแรงดันจากกังหันลมผลิตไฟฟ้าลดลงแรงดันด้านออกของวงจรเรียงกระแสจะลดลงไปด้วย ซึ่งวงจรเรียงกระแสไม่มีตัวควบคุมแรงดันแต่จะเห็นได้ว่าแรงดันด้านออกของวงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์นั้นยังคงสามารถรักษาระดับแรงดันให้คงที่ตามที่ออกแบบไว้ได้ และเมื่อได้แรงดันคงที่ทำให้มีผลต่อแรงดันด้านออกของวงจรอินเวอร์เตอร์ให้ได้แรงดันที่คงที่ เมื่อความเร็วลมเปลี่ยนแปลงได้