

ธนพล ศรีวงษา 2552: การออกแบบระบบควบคุมความเร็วรอบของกังหันลมขนาดเล็ก  
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล  
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:  
อาจารย์วิทิต นัตร์รัตนกุลชัย, Ph.D. 68 หน้า

เทคโนโลยีของกังหันลมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในช่วง 25 ปีที่ผ่านมา เกือบทั้งหมดของกังหันลมที่ถูกออกแบบหรือติดตั้งใหม่ในปัจจุบันมีระบบควบคุมความเร็วเป็นส่วนประกอบสำคัญ โดยมีเทคนิคที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ การควบคุมความเร็วรอบโดยการปรับมุมพิตช์ของใบพัด ระบบควบคุมความเร็วรอบของกังหันลมที่มีประสิทธิภาพมีความสำคัญ คือ ทำให้ในช่วงลมน้อย กังหันลมมีความเร็วรอบตามความเร็วที่กำหนดๆ เพื่อให้การสร้างกระแสไฟฟ้าสูงที่สุดในค่าความเร็วลมนั้นๆ และในช่วงลมมาก กังหันลมจะคงความเร็วไว้ เพื่อให้กระแสไฟฟ้าคงที่ไม่กระชาก ทำให้คุณภาพของกระแสไฟฟ้าจากกังหันลมดีขึ้น โดยระบบควบคุมนี้ส่วนมากมีใช้เฉพาะกับกังหันลมขนาดใหญ่เท่านั้น

งานวิจัยนี้ทำการออกแบบระบบควบคุมความเร็วรอบสำหรับกังหันลมขนาดเล็ก โดยได้ออกแบบและสร้างกังหันลมขนาดเล็กจำลอง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด 1.14 เมตร ซึ่งมีโครงสร้างและองค์ประกอบเหมือนกังหันลมทั่วไป แต่ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ กลไกการปรับมุมพิตช์ถูกออกแบบและติดตั้งโดยไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับโรเตอร์ของกังหันลม ทำให้ยังคงสามารถใช้ได้กับช่วงความเร็วลมค่าเดิม แต่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผลการทดลองระบบควบคุมความเร็วรอบซึ่งสร้างจากตัวควบคุมที่ไม่ซับซ้อนและเป็นที่ยอมรับในอุตสาหกรรมคือแบบ PID การออกแบบระบบควบคุมเป็นแบบต่อเรียงโดยมีวงรอบภายในคือ ระบบควบคุมมุมพิตช์ และวงรอบภายนอก คือ ระบบควบคุมความเร็วรอบ โดยสามารถควบคุมการติดตามความเร็วรอบที่ต้องการได้ดี และมีสภาพทนทานในการรักษาความเร็วรอบให้คงที่เนื่องจากลม ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ดีเช่นกัน