

สารบัญ

หน้าที่

บทคัดย่อ	
ก	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ความหมายและลักษณะการทำการบินของอากาศยานแบบ 4 ใบพัด	3
2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)	8
2.3 เซ็นเซอร์วัดความเร่ง (Accelerometer) และไจโรสโคป (Gyroscope)	9
2.4 มอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน (Brushless DC Motor)	13

2.5	เครื่องมือควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Speed Control)	14
2.6	การควบคุมด้วยพีไอดี (PID Controller)	15
2.7	วงจรกรองสัญญาณความถี่ต่ำ (Low Pass Filter)	19
2.8	ตัวกรองคาลมาน (Kalman filter)	21
2.9	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน		
3.1	ขั้นตอนการทำโครงการ	25
3.2	ศึกษาและรวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	26
3.3	นำเสนอหัวข้อโครงการ	28
3.4	ศึกษาและออกแบบโครงสร้างอากาศยานแบบ 4 ใบพัด	30
3.5	ออกแบบระบบควบคุม	31
สารบัญ (ต่อ)		41
3.6	ติดตั้งและทดสอบระบบการทำงานทั้งหมด	หน้า 46

3.7 จัดทำปฏิญานิพนธ์และนำเสนอปฏิญานิพนธ์	47
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	49
4.1 การออกแบบเครื่องวัดมือและการหาค่าแรงยกของ มอเตอร์ (Thrust)	49
4.2 การออกแบบการทดสอบการรักษาเสถียรภาพ	50
4.3 การทดลองและประยุกต์ใช้ทฤษฎีการกรองข้อมูล	53
4.4 การออกแบบการทดสอบการรักษาเสถียรภาพใน แนวแกนบนคานทดสอบ	54
4.5 การออกแบบการทดสอบการรักษาเสถียรภาพการ ลอยตัวในอากาศ	63
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินโครงการและข้อเสนอแนะ	67
5.1 สรุปผลของโครงการ	67
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	67
5.3 ข้อเสนอแนะ	67
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	70
ภาคผนวก ก	72
ภาคผนวก ข	75
ภาคผนวก ค	81