

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อ	บทที่
กิตติกรรมประกาศ	3
สารบัญตาราง	ชั้นด
สารบัญภาพ	อ น
บทที่ 1 บทนำ	และ
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	วิธีด่า
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	เนนกร
1.3 ขอบเขตของโครงการ	าร
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3.1
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง	การคิ
2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบแม่เหล็กถาวร	กษา
(Direct Current Permanent	ข้อมูล
Magnet Motor : PMDC Motor)	ล
2.2 การควบคุมด้วยพีไอดี(PID Controller)	3
2.3 การควบคุมด้วยฟัซซี(Fuzzy Controller)	.2
2.4 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบเพนดูลัมออก	การ
ผกผัน	แบบ
2.5 โปรแกรมแลบวิว	จัดเต
2.6 การ์ดDAQ(Data Acquisition : DAQ)	รียม
2.7 เอ็นโค้ดเดอร์(Encoder)	ติดต้
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ง

โครงสร้าง	46
3.3 การออกแบบวงจรควบคุม	49
3.4 หาค่าพารามิเตอร์ของระบบเพนดูลัมผกผัน	56
3.5 เขียนโปรแกรมสร้างสัญญาณ PWM (Pulse Width Modulation : PWM)	57
3.6 เขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยโปรแกรมแลบวิว	61
	ก 62
	ค 69
	ฉ 74
	1
	1
	2
	2
	2
	3
	3
	6
	10
	22
	33
	39
	44

สารบัญ(ต่อ)

	หน้าที่
	5
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	.1
4.1 ผลการ Simulation ในโปรแกรม Simulink	สรุป
MATLAB	ผล
	ของ
4.2 การทดลองรักษาสมดุลแท่งแพนดูลัมโดยใช้มือตั้ง	โครง
แท่งแพนดูลัมที่มุม 180	งาน
องศาหรือ (-180 องศา) โดยใช้ตัวควบคุมแบบ	
พีไอดี และฟuzzyลอจิก	5.2
4.3 การทดลองควบคุมการแกว่งแท่งแพนดูลัม โดย	ปัญหา
ใช้ตัวควบคุมแบบพีไอดี	าและ
4.4 การทดลองรักษาสมดุลแท่งแพนดูลัม โดยให้แท่ง	แนว
แพนดูลัม แกว่งตั้งขึ้นที่มุม	ทางแ
180 องศา หรือ (-180 องศา) ด้วยตัวระบบเอง	ก้ไข
โดยใช้ตัวควบคุมแบบ	
พีไอดี และฟuzzyลอจิก	5.3
4.5 การทดลองรบกวนระบบ โดยใช้มือตั้งแท่งแพน	ข้อเส
ดูลัม ที่มุม 180 องศาหรือ	นอแ
(-180 องศา) โดยใช้ตัวควบคุมแบบพีไอดี	นะ
และฟuzzyลอจิก	บรร
	ณาน
4.6 การทดลองรักษาสมดุลของแท่งแพนดูลัม ใช้ตัว	กรม
ควบคุมพีไอดีร่วมกับฟuzzyลอจิก	ภาค
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	ผนว
	ก

ภาคผนวก ก	118
ภาคผนวก ข	119
ภาคผนวก ค	121
ภาคผนวก ง	123
ประวัติผู้จัดทำ	125
	133
	139
	145
	149
	93
	93
	95
	101
	105
113	
	114
	117
	117