

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
2 หลักการทํางานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
หุ่นยนต์ก่อกําแพงอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ	3
อุปกรณ์ควบคุม	4
AVR Microcontroller	4
ระบบนิวมติกส์	6
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	7
ชุดขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	7
อุปกรณ์เซนเซอร์	8
ไฟเบอร์ออฟติกเซ็นเซอร์	8
เอ็นโค้ดเดอร์	9
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	9
พีซีลอจิก	9
อิมพีแดนซ์	12
กฎของโอห์ม	12
วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า	13

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
	สูตรการหาเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด	14
	สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	14
	สูตรการหาอัตราเร็ว	15
	สูตรการหาความเร็วจากงานหมุนเอ็น โค้ดเดอร์	15
3	วิธีดำเนินการวิจัย	
	แผนผังการดำเนินงาน	16
	แผนการดำเนินงานวิจัย	17
	โครงสร้างระบบปล่อยกาวซีเมนต์	18
	การทำงานของระบบควบคุมการปล่อยกาวซีเมนต์ด้วยวิธีเทียบสัดส่วน ของปริมาตรกาวซีเมนต์ต่อแรงดันไฟฟ้าโดยใช้เทคนิคพีชชี สำหรับหุ่นยนต์ก่อกำแพงอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ	19
	วิธีการทดลอง	31
4	การวิเคราะห์และผลการทดลอง	
	การทดลองเพื่อหาค่าแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสม	33
	การทดลองเพื่อหาค่าความต้านทานไฟฟ้าที่เหมาะสม	36
	การทดลองเพื่อหาค่าความเร็วที่เหมาะสม	39
	การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบควบคุมการปล่อยกาวซีเมนต์ ด้วยวิธีเทียบสัดส่วนของปริมาตรกาวซีเมนต์ต่อแรงดันไฟฟ้าโดยใช้ เทคนิคพีชชีสำหรับหุ่นยนต์ก่อกำแพงอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบปล่อยกาวซีเมนต์ที่มีความเร็วมอเตอร์แบบคงที่	41
5	สรุปผลการทดลอง	
	สรุปผลการทดลอง	46
	อภิปรายผลการทดลอง	47
	ข้อเสนอแนะ	48

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	
ก. ระบบควบคุมการปล่อยก๊าซซีเมนต์ด้วยวิธีเทียบสัดส่วนของ ปริมาตรก๊าซซีเมนต์ต่อแรงดันไฟฟ้าโดยใช้เทคนิคพีชชี สำหรับหุ่นยนต์ก่อสร้างอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ	51
ข. โปรแกรมควบคุมระบบควบคุมการปล่อยก๊าซซีเมนต์ด้วยวิธีเทียบสัดส่วน ของปริมาตรก๊าซซีเมนต์ต่อแรงดันไฟฟ้าโดยใช้เทคนิคพีชชี สำหรับหุ่นยนต์ก่อสร้างอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ	56
ประวัติผู้ศึกษา	66

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แผนการดำเนินงานวิจัย	17
3.2	การตัดสินใจของระบบควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซซีเมนต์แบบพีซีลอจิก	24
4.1	ความเร็วในการเคลื่อนที่ของมอเตอร์	39
4.2	สัญญาณพัลส์และขนาดความกว้างของพัลส์	40
4.3	ความกว้างของเส้นก๊าซซีเมนต์ที่วัดจากอิฐมวลเบา ด้วยระบบความเร็วมอเตอร์แบบคงที่	41
4.4	ความกว้างของเส้นก๊าซซีเมนต์ที่วัดจากอิฐมวลเบา ด้วยระบบควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซซีเมนต์	42
4.5	ค่าความกว้างของเส้นก๊าซซีเมนต์ที่ได้จากระบบควบคุมปริมาณการปล่อย ก๊าซซีเมนต์และระบบปล่อยก๊าซซีเมนต์ที่มีความเร็วมอเตอร์แบบคงที่	43
5.1	ค่าความกว้างของเส้นก๊าซซีเมนต์จากระบบควบคุมการปล่อยก๊าซซีเมนต์ ด้วยวิธีเทียบสัดส่วนของปริมาตรก๊าซซีเมนต์ต่อแรงดันไฟฟ้าโดยใช้เทคนิคพีซีซี สำหรับหุ่นยนต์ก่อกำแพงอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ เมื่อเทียบกับระบบปล่อยก๊าซซีเมนต์ที่มีความเร็วมอเตอร์แบบคงที่	46

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	หุ่นยนต์ก่อกำแพงอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ	3
2.2	บล็อกไดอะแกรม ATmega16	4
2.3	ขาพอร์ต AVR (ATmega16) ตัวถังแบบ PDIP	5
2.4	นิวเมติกส์ (Pneumatic)	6
2.5	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)	7
2.6	ชุดขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	7
2.7	ไฟเบอร์ออฟติกเซ็นเซอร์	8
2.8	เอ็นโค้ดเดอร์	9
2.9	ขั้นตอนการประมวลผลแบบพีซีลอจิก	11
2.10	สูตรความสัมพันธ์ กฎของโอห์ม	13
2.11	วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า (Voltage Dividers)	13
3.1	แผนผังการดำเนินงานวิจัย	16
3.2	โครงสร้างระบบปล่อยกาวซีเมนต์	18
3.3	ไดอะแกรมระบบควบคุมปริมาณการปล่อยกาวซีเมนต์	19
3.4	แผนผังการทำงานของระบบควบคุมปริมาณการปล่อยกาวซีเมนต์	21
3.5	พีซีอัลกอริทึมของระบบ	22
3.6	ความคลุมเครือระหว่างช่วงแรงดันไฟฟ้า ของระบบควบคุมปริมาณการปล่อยกาวซีเมนต์	23
3.7	โค้ดโปรแกรมในส่วนของการอ่านค่าความเร็ว	25
3.8	โค้ดโปรแกรมในส่วนของการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า	26
3.9	โค้ดโปรแกรมในส่วนของพีซีเซตที่ 1	26
3.10	โค้ดโปรแกรมในส่วนของความคลุมเครือ ระหว่างพีซีเซตที่ 1 และ พีซีเซตที่ 2	27
3.11	โค้ดโปรแกรมในส่วนของพีซีเซตที่ 2	27
3.12	โค้ดโปรแกรมในส่วนของความคลุมเครือ ระหว่างพีซีเซตที่ 2 และ พีซีเซตที่ 3	28
3.13	โค้ดโปรแกรมในส่วนของพีซีเซตที่ 3	28

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.14	โค้ดโปรแกรมในส่วนของความคลุมเครือ ระหว่างพีซีเซตที่ 3 และ พีซีเซตที่ 4	29
3.15	โค้ดโปรแกรมในส่วนของพีซีเซตที่ 4	29
4.1	กราฟผลการทดลองที่สภาวะค่าความต้านทาน โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 5 โวลต์	33
4.2	กราฟผลการทดลองที่สภาวะค่าความต้านทาน โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 12 โวลต์	34
4.3	กราฟผลการทดลองที่สภาวะค่าความต้านทาน โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 15 โวลต์	34
4.4	กราฟผลการทดลองที่สภาวะค่าความต้านทาน โดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 5 โวลต์	35
4.5	กราฟผลการทดลองที่สภาวะค่าความต้านทาน โดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 12 โวลต์	35
4.6	กราฟผลการทดลองที่สภาวะค่าความต้านทาน โดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 15 โวลต์	36
4.7	กราฟผลการทดลองที่มีค่าความต้านทาน 1 กิโลโอห์ม โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 15 โวลต์	36
4.8	กราฟผลการทดลองที่มีค่าความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 15 โวลต์	37
4.9	กราฟผลการทดลองที่มีค่าความต้านทาน 100 กิโลโอห์ม โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 15 โวลต์	37
4.10	กราฟผลการทดลองที่มีค่าความต้านทาน 1 เมกะโอห์ม โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง ที่แรงดันไฟฟ้าขนาด 15 โวลต์	38
4.11	กราฟผลการทดลองที่มีค่าความต้านทาน 1 เมกะโอห์ม โดยใช้กาวซีเมนต์ เป็นตัวกลางที่แรงดันไฟฟ้า ขนาด 15 โวลต์	38
4.12	กราฟผลการทดลองความเร็วในการเคลื่อนที่ของมอเตอร์	39
4.13	กราฟผลการทดลองสัญญาณพัลส์และขนาดความกว้างของพัลส์	40
4.14	ค่าความผิดพลาดเบี่ยงเบนมาตรฐานของเส้นกาวซีเมนต์	43

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ก.1	หุ่นยนต์สร้างกำแพงอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ	52
ก.2	กระบอกบรรจุกาวซีเมนต์	52
ก.3	ระบบปล่อยกาวซีเมนต์	53
ก.4	มอเตอร์ปล่อยกาวซีเมนต์	53
ก.5	ผู้ควบคุมหุ่นยนต์สร้างกำแพงอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ	54
ก.6	ระบบควบคุมการปล่อยกาวซีเมนต์ด้วยวิธีเทียบสัดส่วนของ ปริมาตรกาวซีเมนต์ต่อแรงดันไฟฟ้าโดยใช้เทคนิคพีซีซี สำหรับหุ่นยนต์ก่อกำแพงอิฐมวลเบาแบบอัตโนมัติ	54
ก.7	ชุดขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Driver DC Motor)	55