หัวข้อปริญญานิพนธ์	:	ชุดสาธิตการจัดเรียงการจัดเรียงสิ่งของควบคุมด้วย (PLC)
โดย	:	นายประจักษ์ ตะถา
		นายสุรัตน์ กำประโคน
		นายอนุศร ประประโคน
		นายธีรศักดิ์ กระสุนรัมย์
ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	:	อาจารย์ดุสิต อุทิศสุนทร
		อาจารย์ธนกร ดุจเพ็ญ
สาขาวิชาและคณะ	:	สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	:	2557

บทคัดย่อ

ชุดสาธิตการจัดเรียงสิ่งของควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) สร้างชุดสาธิตการจัดเรียงของแบบอัตโนมัติ 2) ทดสอบการทำงานของชุดสาธิตการจัดเรียงสิ่งของอัตโนมัติ การออกแบบชุดสาธิตนี้นำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาระบบควบคุม เพื่อที่นักศึกษาที่จะได้ลงมือปฏิบัติทดลองจริงสามารถเป็นพื้นฐานในการสร้างเครื่องจัดเรียงสิ่งของอัตโนมัติ ในงานอุตสาหกรรม และ การประยุกต์ใช้ในงานควบคุมอัตโนมัติ ในอนาคตสามารถที่จะพัฒนาเป็นเครื่องต้นแบบที่ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางการศึกษาเพื่อพัฒนานักศึกษา ซึ่งจะส่งผลที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในอุตสาหกรรม

ผลการทดสอบสามารถจับชิ้นงานได้หนัก 100 กรัม 300 กรัม 400 กรัม และไม่เกิน 500 กรัมและขนาดที่จับชิ้นงานได้ 5x5 เซนติเมตร 7x7 เซนติเมตร และไม่เกิน 10x10 เซนติเมตร ชุดสาธิตสามารถจับชิ้นงานได้ถูกต้องและแม่นยำที่สุด คือขนาด 10x10 เซนติเมตร น้ำหนัก 300 กรัม เมื่อวงจรทำงานหลอดไฟสีเขียวจะติด และหลอดไฟสีแดงจะติดเมื่อเครื่องไม่ทำงาน เมื่อเปิดเครื่องหลอดไฟจะติดเป็นสีเหลืองเพื่อทำให้ผู้ใช้งานทราบสถานะว่าเครื่องพร้อมที่จะใช้งานของตัวเครื่อง มีสวิตช์ควบคุมอยู่ 2 ระบบ คือ ทำงานแบบอัตโนมัติ และแบบควบคุมด้วยมือ

Project Title	:	Demonstration Automatic Control for Arrangement Object by Using Programmable Logic Controller.
By	:	Mr. Anusorn Praprakhon Mr. Teerasak Krasunram Mr. Prajak Tatha Mr. Surat Kamprakhon
Project Advisors	:	Mr. Dusit Uthitsunthorn Mr. Thanakorn Doojpen
Major Field and Department	:	Electrical Engineering Technology, Faculty of Industrial Technology
Academic year	:	2014

Abstract

The purposes of this study is a programmable logic controller (PLC) 1) To test the operation of the demonstration of the Sort of things ginger automatic control. (PLC). 2) To design of this applies to the media. Teaching Demonstration create a Sort of automatic control (PLC). This demo kit designed to be used as a medium of instruction in Subjects like AMC control. 3) To the Students approach real and the base of creation demo kit at industry. In the future demo kit this develop is model. The study can applied, taught learners for develop education.

The result can be work piece such as 100 g 300 g 400 g and 500 g and the Size of the target recognition 5 × 5 cm and 7× 7 cm up to 10×10 cm. Demo kit can target recognition accuracy. And precision is 10×10 cm weight 300 g On circuit performance, green LED will light and a red bulb is cut off when they are not working. When turn they on the lamp in is State in yellow to make users aware of that Ready to use of the unit Switch 2. Switch two an automated system and controlled by hand.

INDUSTRIAL TECHNOLOGY BURIRAM RAJABHAT UNIVERSITY คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีคณะทำงานขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จารินี ม้าแก้ว หัวหน้าสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า อาจารย์ดุสิต อุทิศสุนทร อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ธนกร ดุจเพ็ญ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ร่วมทั้งคณะอาจารย์ทุกทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษาในการดำเนินงานต่างๆ

และความดีอันเกิดจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้เขียนขอมอบให้แด่บิดามารดา ที่เอื้ออำนวยความสะดวกทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นในด้านของกำลังใจ และทุนทรัพย์ที่มอบให้แก่คณะผู้จัดทำโครงการ และขอขอบคุณทีมผู้จัดทำทุกท่านที่ให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดียิ่ง และผู้เขียนมีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดียิ่งจากทุกท่านที่ได้กล่าวนามมา และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย (1)

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (2)

กิตติกรรมประกาศ (3)

สารบัญ (4)

สารบัญตาราง (6)

สารบัญภาพ (7)

บทที่ 1 บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ 1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
3. ขอบเขตการศึกษา 2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
5. ความสำคัญ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีเกี่ยวข้อง PLC 3
2. วงจรควบคุมการหมุนของมอเตอร์ 14
3. เซนเซอร์ตรวจจับการทำงาน 22
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 28

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

1. ขั้นตอนในการดำเนินงาน 31
2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนิน 33
3. โครงสร้างและวงจรการใช้งาน 36
4. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดสาธิตการจัดเรียงสิ่งของอัตโนมัติ ควบคุมด้วย PLC 48

INDUSTRIAL TECHNOLOGY BURIRAM RAJABHAT UNIVERSITY คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

1. ผลการทดสอบน้ำหนักที่สามารถจับชิ้นงานสามารถจับได้ 52
2. การทดสอบขนาดของชิ้นงานที่ชุดสาธิตสามารถจับชิ้นงานได้ 57
3. ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตการจัดเรียงสิ่งของอัตโนมัติควบคุมด้วย PLC 61

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน

1. สรุปผลการดำเนินงาน 66
2. อภิปรายผลการดำเนินงาน 68
3. ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา 68
4. แนวทางการพัฒนา 69
5. ข้อเสนอแนะ 69

บรรณานุกรม 70

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ประวัติคณะทำงาน 72
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งาน 77
ภาคผนวก ค. โปรแกรมที่ใช้งาน 80
ภาคผนวก ง. รายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์ที่ใช้ 88
ภาคผนวก จ. ภาพถ่ายขั้นตอนการดำเนินงาน 94

INDUSTRIAL TECHNOLOGY BURIRAM RAJABHAT UNIVERSITY คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตารางแสดงความสัมพันธ์ของเลข BIN, BCD และ HEX	7
2.2	ตารางระบบเลขฐานสอง (BINARY)	8
2.3	ตารางระบบเลขฐานสิบ	8
2.4	ตารางค่าของ 2 ยกกำลังต่างๆเป็นฐานสิบ	9
2.5	ตารางอินเวอร์เตอร์ INVERTER-NOT	11
2.6	ตารางแอนด์เกจ AND GATE	12
2.7	ตารางออร์เกต OR GATE	12
2.8	ตารางแนนด์เกต NAND GATE	13
2.9	ตารางนอร์เกต NOR GATE	13
2.10	ตารางเอ็กคลูซิฟออร์เกต X-OR GATE	14
2.11	ตารางเอ็กคลูซิฟนอร์เกต X-NOR GATE	14
2.12	ตารางแสดงค่าแฟกเตอร์ของวัตถุ	25
3.1	ตารางเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและทดสอบการทำงาน ชุดสาธิตการจัดเรียงสิ่งของอัตโนมัติควบคุมด้วย PLC	33
4.1	ตารางแสดงการทดสอบการรับน้ำหนักคงที่ 100 กรัม	53
4.2	ตารางแสดงการทดสอบการรับน้ำหนักคงที่ 300 กรัม	54
4.3	ตารางแสดงการทดสอบการรับน้ำหนักคงที่ 400 กรัม	55
4.4	ตารางแสดงการทดสอบการรับน้ำหนักคงที่ 500 กรัม	56
4.5	ตารางแสดงการทดสอบขนาดของชิ้นงาน 5x5 เซนติเมตร ที่น้ำหนัก 300 กรัม	57
4.6	ตารางแสดงการทดสอบขนาดของชิ้นงาน 7x7 เซนติเมตร ที่น้ำหนัก 300 กรัม	58
4.7	ตารางแสดงการทดสอบขนาดของชิ้นงาน 10x10 เซนติเมตร ที่น้ำหนัก 300กรัม	60
4.8	ตารางการทดสอบและทดสอบตามเงื่อนไขโดยทำการทดสอบจับชิ้นงานจำนวน 50 ครั้ง	62

SUPHANBURI RAJABHAT UNIVERSITY
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ภาพลักษณะโครงสร้างภายในของ PLC	4
2.2	ภาพอุปกรณ์อินพุต	5
2.3	ภาพอุปกรณ์เอาต์พุต	6
2.4	ภาพการทำงานของ PLC	6
2.5	ภาพระบบดิจิตอล	9
2.6	ภาพอินเวอร์เตอร์ INVERTER-NOT	11
2.7	ภาพแอนด์เกจ AND GATE	11
2.8	ภาพออร์เกต OR GATE	12
2.9	ภาพแนนด์เกต NAND GATE	12
2.10	ภาพนอร์เกต NOR GATE	13
2.11	ภาพเอ็กคลูซิฟออร์เกต X-OR GATE	13
2.12	ภาพเอ็กคลูซิฟนอร์เกต X-NOR GATE	14
2.13	ภาพขั้วแม่เหล็ก (Pole)	15
2.14	ภาพขวดพันอยู่รอบขั้วแม่เหล็ก	15
2.15	ภาพตัวหมุน (Rotor)	16
2.16	ภาพโครงสร้างรีเลย์	17
2.17	ภาพคอล์ยแม่เหล็ก	18
2.18	ภาพหน้าสัมผัสคอนแทกเตอร์	18
2.19	ภาพแกนเหล็ก	19
2.20	ภาพสปริงดันอาร์เมเจอร์และสปริงดันหน้าสัมผัส	20
2.21	ภาพโครงยึดอุปกรณ์	20
2.22	ภาพวงจรกลับทางหมุนสถานะปกติขณะเบรกมอเตอร์	21
2.23	ภาพวงจรรีเลย์ตัวที่ 1 จะทำงาน	21

INDUSTRIAL TECHNOLOGY SUTHAM RAJABHAT UNIVERSITY คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.24	ภาพวงจรรีเลย์ตัวที่ 2 จะทำงาน	22
2.25	ภาพหลักการทำงานของเซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ	23
2.26	ภาพแสดงส่วนประกอบของเซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ	23
2.27	ภาพสวิตช์จำกัดระยะ (ลิมิตสวิตช์)	25
2.28	ภาพสัญลักษณ์ สวิตช์จำกัดระยะ	25
2.29	ภาพพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์	26
2.30	ภาพตัวอย่างเซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ	27
2.31	ภาพตัวอย่างเซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ	28
2.32	ภาพแบบจำลองระบบควบคุมลิฟต์ขนของในอาคาร อนุชา เพิกชัยภูมิ	29
2.33	ภาพแบบจำลองเครื่องผสมอาหารสัตว์อัตโนมัติ รัฐวัตร บางจู	29
2.34	ภาพชุดสาธิตการขนถ่ายวัสดุควบคุมด้วย (PLC)	30
3.1	ภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงานของปริญญานิพนธ์	32
3.2	ภาพกรอบแนวความคิดในการออกแบบ ชุดสาธิตการจัดเรียงสิ่งของอัตโนมัติควบคุมด้วย (PLC)	36
3.3	ภาพแบบจำลอง 3 มิติ แสดงขนาดและรูปทรงของชุดสาธิตการจัดเรียงของอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)	37
3.4	ระยะและขนาดที่มองจากด้านหน้าของชุดสาธิต	38
3.5	ระยะและขนาดที่มองจากด้านหลังของชุดสาธิต	38
3.6	ระยะและขนาดที่มองจากด้านขวาของชุดสาธิต	39
3.7	ระยะและขนาดที่มองจากด้านซ้ายของชุดสาธิต	39
3.8	ระยะและขนาดที่มองจากด้านบนของชุดสาธิต	40
3.9	กลไกแขนจับชิ้นงานของชุดสาธิตการจัดเรียงของอัตโนมัติ ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)	40
3.10	โครงสร้างของเครื่องจัดเรียงอัตโนมัติควบคุมด้วย	41
3.11	วงจรมอเตอร์เข้ากับรีเลย์และภาคจ่ายไฟภายในกล่องควบคุม	42
3.11	วงจรไฟฟ้าจ่ายไฟของมอเตอร์	43
3.12	การออกแบบแขนจับชิ้นงานโดยใช้ลิมิตสวิทช์เมื่อแขนจับโดนวัตถุ	44
3.13	การออกแบบแขนจับชิ้นงานโดยใช้ลิมิตสวิทช์เมื่อแขนจับชิ้นงานปล่อยงาน	44

INDUSTRIAL TECHNOLOGY
BURIRAM RAJABHAT UNIVERSITY
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.14 การออกแบบแขนจับชิ้นงาน วิ่งขึ้น – วิ่งลงโดยใช้ลิมิตสวิทช์ เป็นตัวตรวจจับการทำงาน 45
3.15 การออกแบบใช้มอเตอร์ขับแขนจับชิ้นงานขึ้น – ลง 45
3.16 การออกแบบการขับเคลื่อนวิ่งซ้ายขวา หน้าหลัง 46
3.17 การติดตั้งเซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ (Inductive Sensor) 46
3.18 การออกแบบการเดินสายไฟ 47
3.19 ชุดกล่องควบคุมการทำงานของชุดสาธิตการจัดเรียงสิ่งของอัตโนมัติ ควบคุมด้วย PLC 47
3.20 ทดสอบที่น้ำหนัก 100 กรัม 48
3.21 ทดสอบที่น้ำหนัก 300 กรัม 49
3.22 ทดสอบที่น้ำหนัก 400 กรัม 49
3.23 ทดสอบที่น้ำหนัก 500 กรัม 50
3.24 ทดสอบการจับกล่องขนาด 5 x 5 เซนติเมตร 50
3.25 ทดสอบการจับกล่องขนาด 7 x 7 เซนติเมตร 51
3.26 ทดสอบการจับกล่องขนาด 10 x 10 เซนติเมตร 51
4.1 ตัวอย่างโปรแกรมที่เขียน 61

INDUSTRIAL TECHNOLOGY PHUTHAISONG RAJABHAT UNIVERSITY คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม