

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
Abstract	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญรูปภาพ	ฅ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานการศึกษาโครงการ	2
1.5 แผนการดำเนินงาน	4
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 การศึกษาทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับแขนกลหุ่นยนต์	6
2.1 แขนกลหุ่นยนต์	6
2.2 ส่วนประกอบพื้นฐาน	7
2.3 ระดับเทคโนโลยีของหุ่นยนต์	12
2.4 การจำแนกหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	15
2.5 การแบ่งหุ่นยนต์ตามลักษณะโครงสร้าง	16
2.6 Mechanical Gripper	18
2.7 การใช้แรงเสียดทานในการจับยึดชิ้นงาน	22
2.8 สรุป	22
2.9 เพลท	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบแขนกลหุ่นยนต์	26
3.1 การออกแบบแก๊งตั้ง	26
3.2 การออกแบบแก๊ง	28
3.3 การออกแบบเฟืองตรง	30
3.4 การออกแบบเฟืองสะพาน	31
3.5 การออกแบบแขนแนวตั้ง	31
3.6 การออกแบบเสา	32
3.7 การออกแบบแขนแนวราบ	37
3.8 การออกแบบกริปเปอร์	39
3.9 การออกแบบวงจรทางไฟฟ้า	45
3.10 การออกแบบการทำงานของแขนกล	47
บทที่ 4 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานด้วย PLC	52
4.1 หน่วยอินพุต/เอาต์พุต	52
4.2 หน่วยประมวลผลกลาง	52
4.3 ระบบโครงข่าย PLC	53
4.4 ส่วนประกอบของ CPM 1 กับชุดร่วมฝึกในการ Training	54
4.5 ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมในรูปของ MNEMONIC ด้วย Programming console	57
4.6 การ Transfer โปรแกรมที่เราเขียนไว้ไปยัง PLC	59
4.7 คำสั่งพื้นฐานสำหรับ PLC ทั่วไป	61
บทที่ 5 โปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ	72
5.1 การโปรแกรมการทำงานโดยใช้ Syswin Support Software	72
5.2 การต่อสัญญาณ Input, Output	72
5.3 โปรแกรมควบคุมการทำงาน	73

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 ผลการทดลองทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ	135
6.1 ความแม่นยำในการเดิน	135
6.2 ความแม่นยำในการจับ	136
6.3 ผลของขั้นตอนการจับวัตถุ	137
บทที่ 7 สรุปผลและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Analysis)	141
7.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสร้างหุ่นยนต์	141
7.2 ประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ที่สร้าง	142
7.3 ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะ	143
บรรณานุกรม	146
ภาคผนวก	147
ภาคผนวก ก แบบโครงสร้างของหุ่นยนต์ที่สร้าง	148
ภาคผนวก ข Tensile Properties of Some Metals	152

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 Basic Component of a Robot's Manipulator	8
รูปที่ 2.2 Element of a Work Cell from the Top	9
รูปที่ 2.3 Programming Manipulator Motion an Introduction	10
รูปที่ 2.4 Type of Manipulator Power Supply End effector	11
รูปที่ 2.5 Non-Servo-Controlled , Low Technology Robot	12
รูปที่ 2.6 Measurement of the Weight Capacity of Robot	13
รูปที่ 2.7 Axes for a Medium - Technology Robot	13
รูปที่ 2.8 Servo - Axis, High - Technology Robot Used for Spray Painting	14
รูปที่ 2.9 Cartesian Coordinates	16
รูปที่ 2.10 Three Axes of Cylindrical Coordinate Robot	17
รูปที่ 2.11 Inside Diameter Gripper	18
รูปที่ 2.12 Contact for an Inside Diameter Gripper	19
รูปที่ 2.13 Outside Diameter Gripper	19
รูปที่ 2.14 Gear Drive for a Mechanical Gripper	20
รูปที่ 2.15 Pneumatic Cylinder Gripper	20
รูปที่ 2.16 Vacuum Gripper	21
รูปที่ 2.17 Dual Magnetic Gripper	21
รูปที่ 4.1 หน่วยอินพุต/เอาพุต	52
รูปที่ 4.2 โครงสร้างของ PLC	53
รูปที่ 4.3 การสื่อสารข้อมูลแบบ Master slave system	53
รูปที่ 4.4 การสื่อสารข้อมูลแบบ Peer To peer system	54
รูปที่ 4.5 CPM1 Training Kit	54
รูปที่ 4.6 RS232C Adapter	54
รูปที่ 4.7 รูปแสดงการต่อใช้งานกับ Syswin	55
รูปที่ 4.8 รูปแสดงการใช้ Programming console	55
รูปที่ 4.9 รูปแสดงการต่ออุปกรณ์ที่ใช้เขียนโปรแกรมจาก Computer	56

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.10 รูปแสดงการใช้ Programming console ติดต่อกับ PLC	56
รูปที่ 4.11 รูปแสดงลักษณะการต่อ CPMI Training Kit กับ Programming console	57
รูปที่ 4.12 รูปแสดงการต่อ PLC กับ computer ด้วยสาย RS232C	59
รูปที่ 6.1 รูปแสดงตัวหุ่นยนต์ที่สมบูรณ์และโครงสร้างทั้งหมด	138
รูปที่ 6.2 รูปแสดงระบบจับเคลื่อนของหุ่นยนต์	138
รูปที่ 6.3 รูปแสดง Gripper ที่ใช้จับวัตถุ	139
รูปที่ 6.4 รูปแสดงการจับวัตถุ	139
รูปที่ 6.5 รูปแสดงการยื่นแขนลงหยิบจับวัตถุ	140
รูปที่ 6.6 รูปแสดงการยกวัตถุขึ้น	140

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงขนาดระบุของเพลตาม ISO/R-775-1969	24
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงการถอดเกณฑ์การหมุนของมอเตอร์ที่ทำงานของแขนกล	47
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานของแขนกล	50
ตารางที่ 6.1 ตารางแสดงผลการทดลองทำงานของหุ่นยนต์แขนกลอัตโนมัติ	135
ตารางที่ 6.2 ตารางแสดงความแม่นยำในการจับ	136