สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



T148633

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

เครื่องประกอบหม้อลมรถยนต์

BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C

นายบัณฑิต เทพสนองสุข

สาขหมู่.....
เลขทะเบียน 148633
วัน.เดือน.ปี - 6 มิ.ย. 2560

.b.12891928
.i.....

หลักสูตรวิศวกรรมระบบควบคุม

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงาน	เครื่องประกอบหม้อลมรถยนต์
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นาย บัณฑิต เทพสนองสุข
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชา	วิศวกรรมการวัดและควบคุม
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	ผศ.ดร.วรรณดี เพชรมณีล้ำค่า และ
	ผศ.ดร.ทัตยา ปุคคละนันทน์
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายปรัชญา ลือโสภา
สถานประกอบการ	บริษัท เอ.ไอ. อินดัสตรี้ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานนี้จัดทำขึ้นโดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C หรือเครื่องประกอบหม้อลมรถยนต์ เป็นเครื่องจักรที่นำส่วนประกอบของหม้อลมรถยนต์มาประกอบเข้ากัน เพื่อลดปัญหาของการเกิดข้อผิดพลาดในการประกอบโดยรถยนต์และยังสามารถตรวจสอบได้ว่าชิ้นงานชิ้นนั้นมีข้อผิดพลาดของชิ้นงานหรือไม่ อีกทั้งโครงงานนี้ยังบอกถึงวิธีการใช้โปรแกรมต่างๆในการสร้างเครื่องจักรขึ้นมา อาทิเช่น Gx Work2 ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม PLC ,GP Pro EX ที่ใช้ในการเขียน touch screen และรวมอุปกรณ์และการ wiring สายไฟในตู้ control อีกด้วย

คำสำคัญ :PLC ,Gx Work2 , GP Pro EX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title	BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C
Student Intern name	Mr.Bundit Thepsanongsuk
Department	Instrumentation and Control Engineering
Advisorname	Asst.Prof.Dr.WandeePetchmaneelumka
	Asst.Prof.Dr. Tattaya Pukkalanun
Mentor name	Mr. Pradya Leesopa
Company	A.I. Industry Co., Ltd, Pathumthani Thailand

ABSTRACT

This report presents the BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/ C , this machine is assemble rear shell for deduce error from human and check mistake of REAR SHELL ASSY. This report will show all composition in machine and tell method for create machine such as Gx Work2 fot creat PLC program , GP Pro EX for touch screen program and wiring medtod.

Keywords: PLC , GX Work 2 , GP Pro EX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำรายงานเล่มนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัทเอ.ไอ.อินดัสตรี้ จำกัด ซึ่งสิ่งที่ทางบริษัทนั้นได้ให้กับข้าพเจ้านั้นมีประโยชน์และช่วยให้ข้าพเจ้าสามารถนำไปต่อยอดและใช้ในการศึกษาต่อในอนาคต การได้มาทำสหกิจศึกษาที่สถานที่แห่งนี้ทำให้ข้าพเจ้าได้ประสบการณ์การใช้ชีวิตในโรงงาน การเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับ PLC และได้เรียนรู้ชีวิตในการทำงานมากยิ่งขึ้น ข้าพเจ้าอยากจะขอขอบคุณบริษัทเอ.ไอ.อินดัสตรี้ จำกัด เป็นอย่างมากที่ให้โอกาสข้าพเจ้าในการเรียนรู้และศึกษางานในการทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้ และขอบคุณพี่ๆทุกคนในแผนกไฟฟ้าที่สอนสิ่งต่างๆ และช่วยเหลือในการทำงานของข้าพเจ้าเป็นอย่าสงมาก

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.วรรณดี เพชรมณีล้ำค่า และผศ.ดร.ทัตยา ปุคคละนันทน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของสหกิจศึกษาที่บริษัทแห่งนี้ ที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำทั้งการทำงาน และปัญหาต่างๆที่เกิดจากการทำงานสหกิจศึกษา และขอขอบคุณอาจารย์ประจำภาควิชาทุกท่านที่มอบความรู้ทางทฤษฎี และปฏิบัติสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการทำโครงการสหกิจครั้งนี้ได้อย่างมาก

ผู้จัดทำ

บัณฑิต เทพสนองสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VIII
บทที่1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตการทำงาน	2
1.4 วิธีการดำเนินโครงงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่2 ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การออกแบบระบบไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า	3
2.1.1 ศึกษาความต้องการของลูกค้า	3
2.1.2 เลือกอุปกรณ์ที่ใช้งาน	3
2.1.3 การออกแบบไฟฟ้า	3
2.2 อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้งาน	6
2.3 การเขียนโปรแกรม PLC และภาษาที่ใช้งาน	16
2.3.1 ความหมาย	16
2.3.2 ส่วนประกอบของพีแอลซี	16
2.3.3 ภาคอินพุต	17
2.3.4 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)	18
2.3.5 หน่วยความจำของพีแอลซี	19
2.3.6 ภาคเอาท์พุต	20
2.4 ชนิดของพีแอลซี	21
2.4.1 พีแอลซีชนิดบล็อก (Block Type PLCs)	21
2.4.2 พีแอลซีชนิดโมดูล (Modular Type PLCs)	21
2.5 อุปกรณ์การโปรแกรม	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.5.1ตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ (Hand Held) 23

2.5.2คอมพิวเตอร์ส่วนตัว (Personal Computer) 23

2.6 ความสามารถของพีแอลซี 24

2.6.1 งานที่ทำตามลำดับก่อนหลัง 24

2.6.2 งานควบคุมสมัยใหม่ 24

2.6.3 การควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยการ 25

2.7 ขนาดของพีแอลซี 25

2.8 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร 25

2.8.1 กำหนดขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร 25

2.8.2 กำหนดอินพุตและเอาต์พุต 25

2.8.3 เดินสายไฟ 25

2.8.4 เขียนโปรกรมลงในซีพียูของพีแอลซี 25

2.8.5 การให้พีแอลซีทำงานตามโปรแกรม 26

2.9 การเขียนโปรแกรม 26

2.9.1 หลักการเขียนแลคเดอร์ไดอะแกรม (Ladder Diagram) และ คำสั่งพื้นฐาน 26

2.10 PLC ที่ใช้ในโครงงาน 29

2.10.1 ตัวประมวลผล(CPU) 30

2.10.2 หน่วยความจำ(Memory Unit) 30

2.10.3 หน่วยอินพุต-เอาต์พุต (Input-Output Unit) 31

2.10.4 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) 33

2.11 โปรแกรมที่ใช้ในการทำงาน 34

2.11.1 AutoCAD 34

2.11.2 GX Work 2 35

2.11.3 GP Pro EX 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ขั้นตอนการทำโครงงาน	37
3.1 พูดคุยเกี่ยวกับงานกับทางผู้ว่าจ้าง	38
3.2 ออกแบบไฟฟ้า และทำตู้ Control ,ตู้ Operation	38
3.3 จัดทำ EE BOM	42
3.4 จัดทำตู้ Control และตู้ Operation	44
3.5 ติดตั้งตู้ Control และตู้ Operation เข้ากับเครื่องจักร	46
3.6 ทำการ Machine Wiring	47
3.7 เขียน PLC ด้วยโปรแกรม GX Work2	49
3.7.1 LS_ASSY	50
3.7.2 MAIN	51
3.7.3 FAULT	51
3.7.4 MANUAL	52
3.7.5 BEFORE START	52
3.7.6 AUTO	53
3.7.7 OUTPUT	53
3.7.8 TOUCH SCREEN	54
3.8 เขียน Touch Screen ด้วยโปรแกรม GP Pro EX	54
3.9 Test & Install program	55
3.10 ส่งเครื่องให้ผู้ว่าจ้าง	56
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	57
4.1 ผลของการออกแบบไฟฟ้า	57
4.2 ผลของการจัดทำตู้ Control และตู้ Operation	65
4.3 ผลของการเขียนโปรแกรมและTest & Install Program	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป	67
5.1 สรุปผลการทดลอง	67
5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข	67
5.2.1 ไม่มีทักษะประสบการณ์การทำงานมาก่อน	67
5.2.2 ความผิดพลาดจากการสื่อสาร	67
5.2.3 ความผิดพลาดจากการสื่อสาร	67
5.2.4 การเปลี่ยนแปลงของลูกค้า	68
5.3 ข้อเสนอแนะในการค้นคว้าพัฒนา	68
เอกสารอ้างอิง	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 Power Circuit	4
2.2 Control Circuit	4
2.3 Input	5
2.4 Output	5
2.5 อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่ใช้งาน	6
2.6 Circuit Breaker	6
2.7 Circuit Protector	7
2.8 Magnetic Contactor & Relay	7
2.9 Power Supply	8
2.10 Noise Filter	8
2.11 PLC	9
2.12 Touch Screen	9
2.13 Emergency Stop Button	10
2.14 Push Button Switch	10
2.15 Selector Switch	11
2.16 Key Selector Switch	11
2.17 Limit Switch	12
2.18 Reed Switch	13
2.19 Photoelectric Sensor	13
2.20 Proximity Sensor	14
2.21 Signal Tower Light	15
2.22 Ground Outlet	15
2.23 ลักษณะโครงสร้างของพีแอลซี	17
2.24 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้เป็นสัญญาณอินพุต	17
2.25 ส่วนประกอบของซีพียู	18
2.26 โครงสร้างของพีแอลซีและหน่วยความจำ	19
2.27 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่เป็นส่วนของเอาท์พุต	20
2.28 แสดงพีแอลซีชนิดบล็อก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.29 แสดงพีแอลซีโมดูล	22
2.30 แสดงตัวป้อนโปรแกรมมือถือ	23
2.31 แสดงวิธีการต่อพีซีกับพีแอลซี	24
2.32 วงจรแลดเดอร์ (PLC Ladder Logic Diagram)	26
2.33 การใช้คำสั่ง Load (LD) , Load Not (LD NOT)	27
2.34 การเขียน Ladder Diagram คำสั่ง LD และ LD NOT	27
2.35 การใช้คำสั่ง AND , AND NOT	27
2.36 การเขียน Ladder Diagram คำสั่ง AND , AND NOT	28
2.37 การใช้คำสั่ง OR , OR NOT	28
2.38 การเขียน คำสั่ง OR , OR NOT	28
2.39 การใช้คำสั่ง OUT , OUT NOT	29
2.40 Mitsubishi Q-Series	29
2.41 CPU รุ่น Q03UDECPU	30
2.42 Input Module รุ่น QX41	31
2.43 Output Module รุ่น QY40P	32
2.44 Output Module รุ่น QY41P	32
2.45 Power Supply รุ่น Q61	33
2.46 โปรแกรม AutoCAD	34
2.47 หน้าของโปรแกรม AutoCAD	34
2.48 โปรแกรม GX Work 2	35
2.49หน้าของโปรแกรม GX Work 2	35
2.50 โปรแกรม GP pro EX	36
2.51 หน้าของโปรแกรม GP Pro EX	36
3.1 เครื่องประกอบหม้อลมรถยนต์	38
3.2 Power Circuit	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.3 Control Circuit	39
3.4 Input	40
3.5 Output	40
3.6 Control Box	41
3.7 Operation Box	41
3.8 เอกสาร EE DWG. Check Sheet	42
3.9 ตัวอย่างเอกสาร EE BOM	42
3.10 ใบสั่งซื้อตู้ Control	43
3.11 ใบสั่งซื้อตู้ Operation	43
3.12 Layout ตู้ Control	44
3.13 ภายในตู้ Control	44
3.14 Layout ตู้ Operation	45
3.15 ตู้ Operation	45
3.16 ติดตั้งตู้ Control	46
3.17 ติดตั้งตู้ Control	46
3.18 ติดตั้ง Laser Sensor	47
3.19 ติดตั้ง Electromagnet	47
3.20 ติดตั้ง Reed Sensor,Proximity Sensor และ Photoelectric Sensor	48
3.21 Wiring อุปกรณ์ต่างๆกับ Input ของ PLC	48
3.22 ตัวอย่างSet CPU ในโปรแกรม GX Works 2	49
3.23 Q Parameter Setting	49
3.24 ส่วน LS_ASSY	50
3.25 ส่วน MAIN	51
3.26 ส่วน FAULT	51
3.27 ส่วน MANUAL	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.28 ส่วน BEFORE START	52
3.29 ส่วน AUTO	53
3.30 ส่วน OUTPUT	53
3.31 ส่วน TOUCH SCREEN	54
3.32 Touch Screen หน้า AUTO	54
3.33 ตัวอย่างCheck การเชื่อมต่อระหว่าง Computer และ PLC	55
3.34 Write program to PLC	55
3.35 Monitor Mode	56
3.36 Monitor (Write Mode)	56
4.1 Power Circuit AC 220 V	57
4.2 PLC Specification	58
4.3 Control Circuit DC 24 V	59
4.4 Input PLC1	60
4.5 Input PLC2	61
4.6 Output PLC1	62
4.7 Output PLC2	63
4.8 Output PLC3	64
4.9 แบบตู้ Control	65
4.10 แบบตู้ Opeation	65
4.11 ส่วนประกอบของโปรแกรม	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

หม้อลมรถยนต์นั้นเป็นสิ่งที่รถยนต์ทุกคันต้องมี เป็นส่วนประกอบสำคัญของรถยนต์ในการทำงานรวมกับอุปกรณ์อื่นๆภายในรถยนต์

จากความผิดพลาดของมนุษย์ในการประกอบหม้อลมรถยนต์และไม่ได้ตรวจสอบความถูกต้องทำให้ชิ้นงานที่เป็นของเสียถูกส่งไปในรถยนต์ทำให้เกิดผลเสีย และชิ้นงานที่เสียก็จะถูกส่งกลับมาแก้ไขภายหลังส่งผลให้เสียทรัพยากรที่ทางด้านเวลา ทรัพย์สิน และชื่อเสียงอีกด้วย ทำให้การประกอบหม้อลมรถยนต์นั้นเป็นขั้นตอนสำคัญ และต้องระมัดระวังรอบคอบ

จากปัญหาข้างต้นจึงเป็นที่มาของการผลิตเครื่องประกอบหม้อลมรถยนต์ หรือ BUILD NEW REAR Shell ASSY M/C ขึ้น เพื่อลดปัญหาต่างๆอีกทั้งเครื่องจักรนี้ยังสามารถช่วยในการตรวจสอบไม่ให้ชิ้นงานที่เสียนั้นหลุดออกไปภายนอกได้ จะได้นำชิ้นงานนั้นมาแก้ไข เพื่อลดต้นทุนในการแก้ไขในภายหลัง และยังสะดวก รวดเร็ว และใช้งานง่ายอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรม AutoCAD
2. เพื่อศึกษาหลักการเขียนโปรแกรม PLC ของ MITSUBISHI โดยใช้โปรแกรม GX Work2
3. เพื่อศึกษาหลักการเขียนหน้าจอ Touch Screen โดยใช้โปรแกรม GP Pro EX
4. เรียนรู้การจัดทำตู้ Control และตู้ Operation หรือการ Wiring จากแบบไฟฟ้า
5. เพื่อให้เครื่อง BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C สามารถทำงานตามคำสั่งที่ออกแบบไว้และกำหนดการทำงานในรูปแบบ manual ผ่านหน้าจอ Touch Screen ได้
6. เพื่อทดสอบเครื่อง BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C ว่าสามารถใช้ได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการทำงาน

1. ออกแบบระบบไฟฟ้าในเครื่องจักร โดยใช้โปรแกรม Auto Cad
2. สั่งซื้ออุปกรณ์ที่ใช้งานภายในเครื่องจักร
3. ออกแบบโปรแกรม PLC ของการทำงานเครื่องโดยใช้ โปรแกรม Gx Work2
4. wiring ส่วนประกอบต่างๆภายในเครื่องจักร
5. ออกแบบโปรแกรม touch screen เพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรม PLC โดยใช้โปรแกรม GP-pro
6. test and run เครื่องจักร
7. ส่งเครื่องจักรให้ลูกค้า

1.4 วิธีการดำเนินโครงงาน

โครงงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบโปรแกรม PLC ของ MITSUMISHI โดยใช้โปรแกรม GX Work2 และโปรแกรม Pro-face ที่ใช้ในการออกแบบ touch screen เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่อง BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C โดยในขั้นตอนแรกคือการออกแบบระบบไฟฟ้าของเครื่องจักรโดยใช้โปรแกรม Auto CAD และนำไป wiring อุปกรณ์ต่างๆ แล้วจึงนำโปรแกรม PLC และโปรแกรม touch screen ที่เขียนไว้มาใส่ลงไปใน PLC และ touch screen เพื่อใช้ในการควบคุมเครื่องจักร ต่อจากนั้นต้อง test and run การทำงานเพื่อดูข้อผิดพลาดและจุดบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข เมื่อทำเสร็จสมบูรณ์แล้วจึงนำไปให้ลูกค้าตรวจสอบว่าต้องตามความต้องการหรือเพิ่มเติมอะไรอีกหรือไม่ หลังจากนั้นจึงเสร็จสิ้นการทำงานโดยการส่งเครื่องจักรให้ลูกค้า

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าของเครื่องจักรโดยโปรแกรม Auto CADได้
2. สามารถอกแบบโปรแกรม PLC โดยโปรแกรม GX Work2 ได้
3. สามารถออกแบบโปรแกรม touch screen โดยโปรแกรม Pro-face ได้
4. สามารถ link การทำงานของ PLC และ touch screen ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ก่อนที่จะออกแบบโปรแกรมเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องประกอบหม้อลมรถยนต์ หรือ BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C ได้นั้นจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานดังต่อไปนี้

1. การออกแบบระบบไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า
2. อุปกรณ์ที่ใช้งานในเครื่องจักร
3. การเขียนโปรแกรม PLC และภาษาที่ใช้งาน
4. การเขียนโปรแกรม touch screen เพื่อใช้งานรวมกับ โปรแกรม PLC

2.1 การออกแบบระบบไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า

2.1.1 ศึกษาความต้องการของลูกค้า

เนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่ต้องทำตามความต้องการของลูกค้าเพื่อให้ตรงกับความต้องการโดยจะมี project engineering ในการคุยกับลูกค้าและมาบอกความต้องการของลูกค้าให้ฝ่ายต่างๆเข้าใจ โดยต้องออกแบบไฟฟ้า

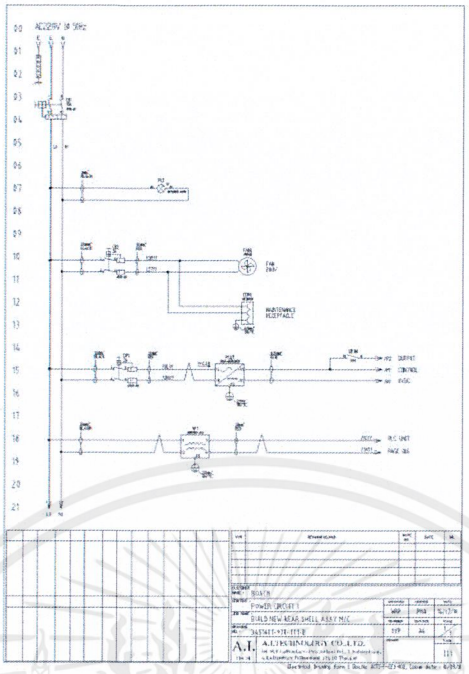
2.1.2 เลือกอุปกรณ์ที่ใช้งาน

เนื่องจากในเครื่องจักรชนิดต่างๆจะมีการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีอุปกรณ์ที่ต้องใช้ภายในที่แตกต่างกัน แต่จะมีอุปกรณ์ที่เครื่องจักรเกือบทุกชนิดต้องใช้งานหรือเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ดังจะกล่าวในภายหลัง

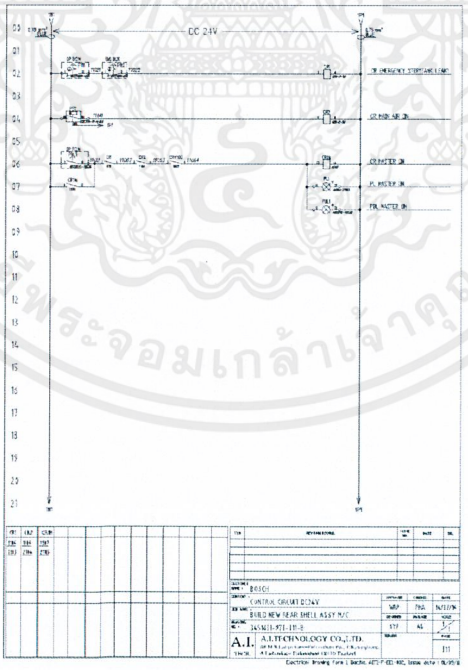
2.1.3 การออกแบบไฟฟ้า

การออกแบบไฟฟ้านั้นจะแบ่งออกเป็นส่วนๆมีทั้งส่วน Power Circuit ,Control Circuit ,Input ,Output ของ PLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

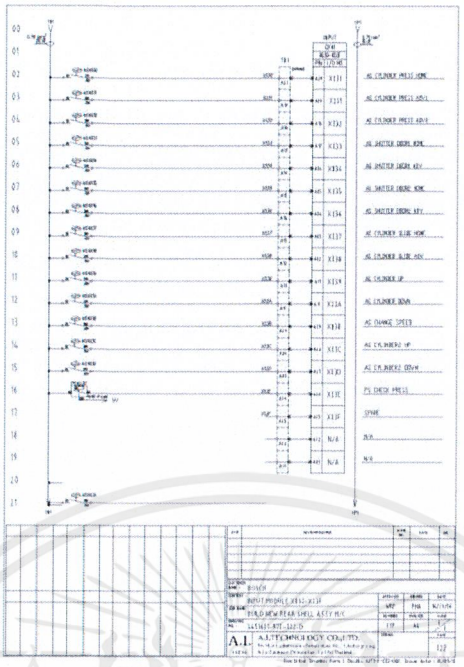


รูปที่ 2.1 Power Circuit

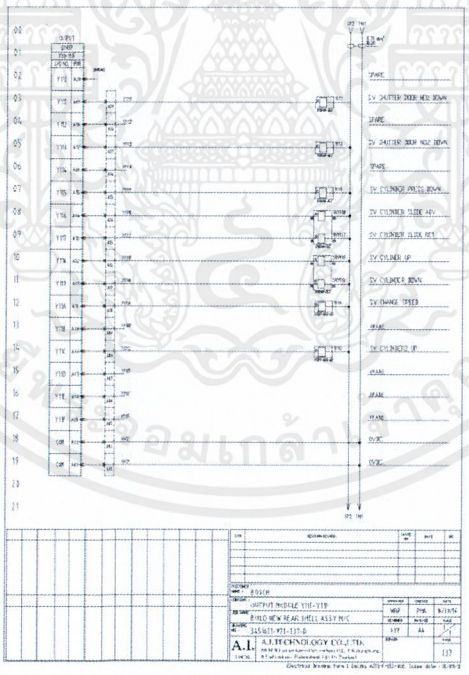


รูปที่ 2.2 Control Circuit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 Input

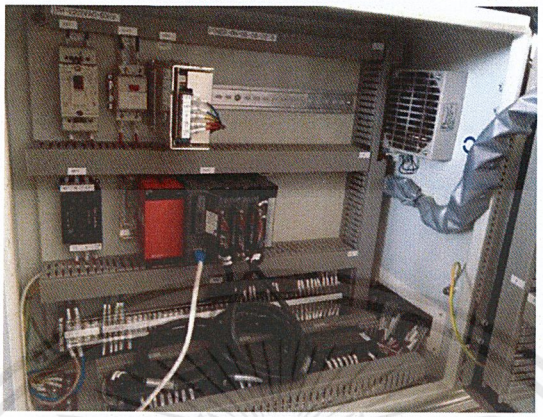


รูปที่ 2.4 Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้งาน

จากที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.1.1.2 นั้นอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.5 อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่ใช้งาน

Circuit Breaker

เซอร์กิตเบรกเกอร์ Circuit Breaker หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำงาน เปิดและปิดวงจรไฟฟ้า แบบไม่อัตโนมัติ แต่สามารถเปิดวงจรได้อัตโนมัติ ถ้ามีกระแส ไหลผ่าน เกินกว่าค่าที่กำหนด โดยไม่มีความเสียหายเกิดขึ้น



รูปที่ 2.6 Circuit Breaker

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Circuit Protector

ทำหน้าที่คล้าย Circuit Breaker แต่ทำงานได้ไวกว่า หรือเร็วกว่านั่นเอง



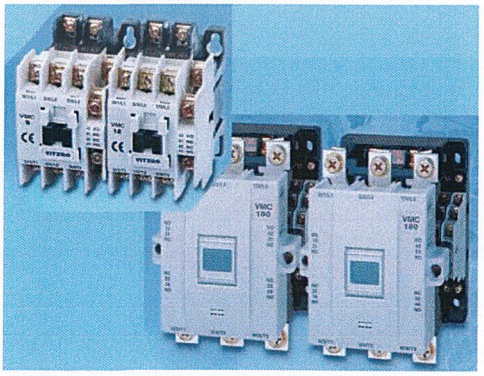
รูปที่2.7 Circuit Protector

Magnetic Contactor

แมกเนติกคอนแทกเตอร์ (Magnetic Contactor) หรือแมกเนติกสวิทช์ (Magnetic Switch)เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า ในการปิดเปิดของหน้าสัมผัสนั้นอาศัยจะอำนาจแรงแม่เหล็ก สามารถประยุกต์ใช้กับวงจรควบคุมต่างๆ เช่น วงจรควบคุมมอเตอร์ เป็นต้น

Relay

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์มีหลักการทำงานคล้ายกับ ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าหรือโซลินอยด์ (solenoid) หรือสามารถเรียกว่าเป็นแมกเนติกคอนแทกชนิดหนึ่งเลยก็ว่าได้ รีเลย์ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้าได้อย่างหลากหลายรีเลย์เป็นสวิตช์ควบคุมที่ทำงานด้วยไฟฟ้า

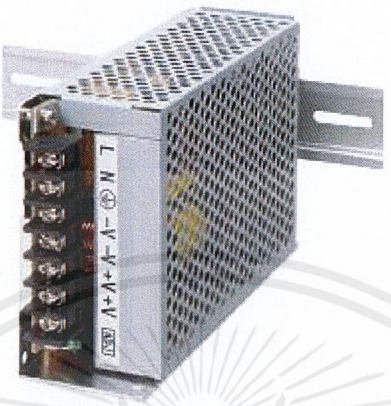


รูปที่ 2.8 Magnetic Contactor & Relay

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Power Supply

คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงที่ 5V,15V เพื่อนำไปใช้ในอุปรกรณ์ที่ต้องการใช้งาน



รูปที่ 2.9 Power Supply

Noise Filter

คือตัวกรองสัญญาณไฟฟ้า เพื่อป้องการสัญญาณรบกวนที่จะมีผลต่ออุปกรณ์บางชนิด



รูปที่ 2.10 Noise Filter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PLC

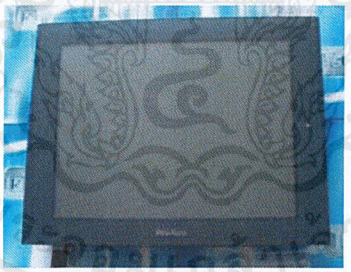
เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรชนิดหนึ่งที่สามารถโปรแกรมให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ โดยมีหน่วยความจำในการเก็บโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ



รูปที่ 2.11 PLC

Touch Screen

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแสดงผลและรับสัญญาณอินพุตท์จากการสัมผัสของมนุษย์ หรือเรียกได้ว่าเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรชนิกดหนึ่ง



รูปที่ 2.12 Touch Screen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Emergency Stop Switch

ทำหน้าที่ในการหยุดการทำงานของเครื่องจักรในเหตุฉุกเฉิน โดยจะทำให้เครื่องจักรนั้นหยุดการทำงานในทันที



รูปที่ 2.13 Emergency Stop Button

Push Button Switch

เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้า ซึ่งทำหน้าที่ตัดและต่อวงจรทางไฟฟ้าและ ใช้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ หรือการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ เป็นเหมือนอุปกรณ์พื้นฐาน ใช้ได้กับอุตสาหกรรมทั่วไป มีทั้งแบบมีไฟ และทึบแสง

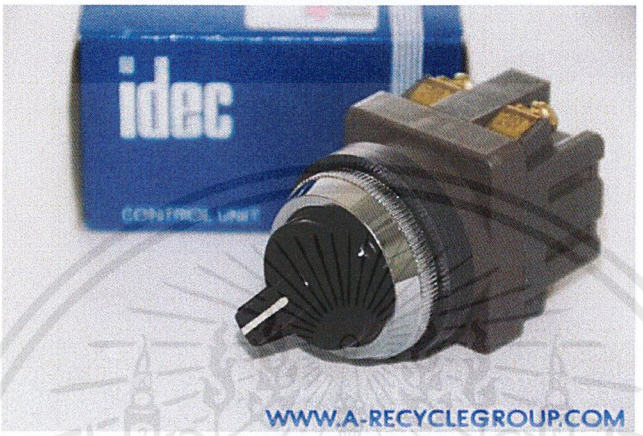


รูปที่ 2.14 Push Button Switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Selector Switch

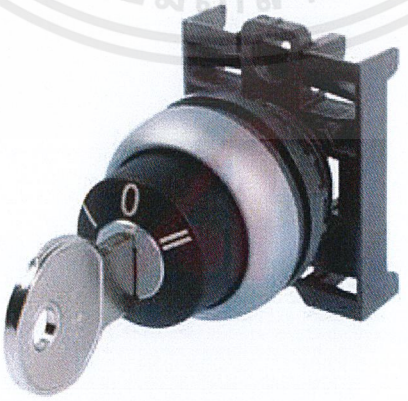
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมวงจรไฟฟ้า เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้าวงจร หรือตัดกระแสไฟไม่ให้ไหลผ่านวงจรได้ตามที่ต้องการ เป็นสวิตช์ที่ใช้งานกันมากในงานที่ต้องควบคุมการทำงานด้วยมือ โดยการบิดให้คอนแทค ที่อยู่ภายในเปลี่ยนสภาวะปิด (NC) หรือเปิด (NO)



รูปที่ 2.15 Selector Switch

Key Selector Switch

เป็นสวิตช์ที่ใช้สำหรับเลือกโหมดการทำงานของจักร หรือใช้สำหรับเปิดปิดอุปกรณ์ต่างๆ โดยจะต้องมีกุญแจในการใช้งาน



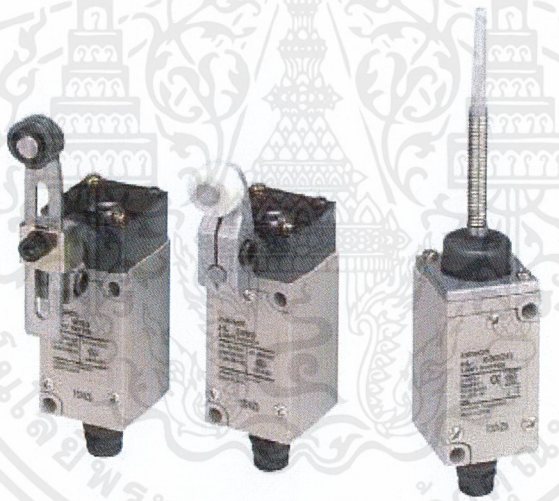
รูปที่ 2.16 Key Selector Switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Limit Switch

ลิมิตสวิตช์(Limit switch) เป็นสวิตช์ที่จำกัดระยะทาง การทำงานอาศัยแรงกดภายนอกมากระทำ เช่น วางของทับที่ปุ่มกดหรือลูกเบี้ยวมาชนที่ปุ่มกด และเป็นผลทำให้หน้าสัมผัสที่ต่ออยู่กับก้านชน เปิด-ปิด ตามจังหวะของการชน

ลิมิตสวิทช์ โดยปกติแบ่งออกเป็น 2ลักษณะคือ ปกติ (NO) และปิด (NC) จากโครงสร้างภายในตำแหน่งปกติ หน้าสัมผัสจะไม่ต่อถึงกัน ทำให้กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลผ่านได้ ตำแหน่งทำงาน เมื่อมีแรงภายนอกมากระทำ เช่น ลูกสูบเคลื่อนที่ออกมากดลิมิตสวิทช์ ทำให้สภาวะการทำงานเปลี่ยนจากปกติเปิด (NO) เป็นปกติปิด (NC) มีผลทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปได้ และเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่กลับจะทำให้ลิมิตสวิทช์ กลับสู่สภาพเดิมจากปกติปิด (NC) เป็นปกติเปิด (NO) ทำให้ตัดวงจรการทำงาน



รูปที่ 2.17 Limit Switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Reed Switch

รีดสวิตช์ คือสวิตช์ที่ควบคุมการทำงานโดยใช้แม่เหล็ก ในการใช้งาน จะยึดรีดสวิตช์ไว้ที่ตัวกระบอกสูบ โดยตัวกระบอกสูบต้องทำจากอลูมิเนียม ลูกสูบต้องมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กถาวร ซึ่งการใช้รีดสวิตช์มีความสะดวกในเรื่องของการติดตั้ง



รูปที่ 2.18 Reed Switch

Photoelectric Sensor

เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ลำแสงในการตรวจจับวัตถุ สามารถตรวจจับวัตถุได้ทุกชนิด มีระยะตรวจจับวัตถุไกล เวลาตอบสนองรวดเร็ว ใช้กับงานที่ต้องการความเร็วในการตรวจจับสูง และตรวจจับวัตถุได้โดยไม่ต้องสัมผัส ตอบสนองการทำงานตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มของแสงที่ได้รับ โดยมี 2 ส่วนคือ Emitter (ตัวส่งสัญญาณ) ประกอบด้วย ตัวกำเนิดแสง,หลอด LED และตัวสร้างสัญญาณมอดูเลสที่อัตราเร็วสูง ส่งเป็นแสงไปยังตัวรับสัญญาณ และ Receiver (ตัวรับสัญญาณ) ประกอบด้วย ตัวรับแสงเพื่อแปลงสัญญาณ และส่วนของสวิตช์ ทำหน้าที่เป็น Output



รูปที่ 2.19 Photoelectric Sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Proximity Sensor

พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ (Proximity Sensor) หรือ พร็อกซิมิตี้สวิตซ์ (Proximity Switch) คือ เซนเซอร์ชนิดหนึ่งที่สามารถทำงานโดยไม่ต้องสัมผัสกับชิ้นงานหรือวัตถุภายนอก โดยลักษณะของการทำงานอาจจะส่งหรือรับพลังงานรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า แสง เสียง และ สัญญาณลม ส่วนการนำเซนเซอร์ประเภทนี้ไปใช้งานนั้น ส่วนใหญ่จะใช้กับงานตรวจจับตำแหน่ง ระดับ ขนาด และรูปร่าง ซึ่งโดยปกติแล้วจำนำมาใช้แทนลิมิตสวิตซ์ (Limit Switch) เนื่องด้วยสาเหตุของอายุการใช้งานและความเร็วในการตรวจจับวัตถุเป้าหมาย ทำได้ดีกว่าอุปกรณ์ประเภทสวิตซ์ซึ่งอาศัยหน้าสัมผัสทางกล

ประเภทของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

1) เซนเซอร์แบบเหนี่ยวนำ (Inductive Sensor) เป็นเซนเซอร์ที่ทำงานโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงค่าความเหนี่ยวนำของขดลวด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีผลต่อชิ้นงานหรือวัตถุที่เป็นโลหะเท่านั้น หรือเรียกกันทางภาษาเทคนิคว่า ” อินดั๊กตีฟเซนเซอร์ ”ข้อเด่นของเซนเซอร์ชนิดนี้ คือ ทนทานและสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิที่กว้าง (wide temperature ranges) สามารถทำงานในสภาวะที่มีการรบกวนทางแสง (Optical) และเสียง (Acoustic) ซึ่งเทียบเท่ากับชนิดเก็บประจุ

2) เซนเซอร์ชนิดเก็บประจุ (Capacitive Sensor) เซนเซอร์ประเภทนี้มีโครงสร้างทั้งภายนอกและภายในคล้ายกับแบบเหนี่ยวนำ การเปลี่ยนแปลงของความจุ ซึ่งเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของวัตถุชนิดหนึ่งเข้ามาใกล้สนามไฟฟ้าของคาปา ซิเตอร์ เซนเซอร์ชนิดนี้สามารถตรวจจับอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นโลหะได้และเป็นโลหะได้

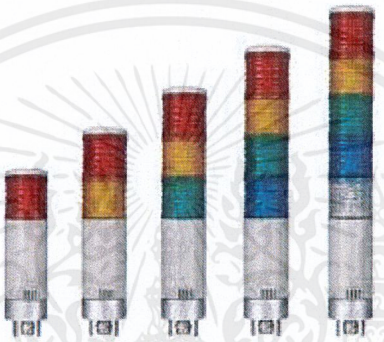


รูปที่ 2.20 Proximity Sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Signal Tower Light

อุปกรณ์แสดงสภาวะการทำงานของเครื่องจักร, Line Conveyer การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ,เครื่องจักรที่ต้องการได้รับการดูแลอย่างสม่ำเสมอ, หุ่นยนต์ และเครื่องจักรอัตโนมัติ เป็นต้น โดยจะมีไฟบอกสัญญาณแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องจักรโดย Tower Light จะมีอยู่ด้วยกัน5 สี คือ สีแดง, สีเหลือง, สีเขียว, สีน้ำเงิน และสีขาว และมี BUZZER เป็นสัญญาณเสียง โดย Tower Light มีทั้งแบบติดต่อเนื่อง และแบบติดกระพริบ



รูปที่ 2.21 Signal Tower Light

Ground Outlet

เป็นอุปกรณ์ต่อไฟเข้ากับเต้าเสียบ หรือเรียกอีกชื่อว่า เต้ารับ



รูปที่ 2.22 Ground Outlet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเขียนโปรแกรม PLC และภาษาที่ใช้งาน

2.3.1 ความหมาย

PLC (Programmable Logic Control) คือ อุปกรณ์ชนิดโซลิต-สเตท ที่ทำงานแบบลอจิก การออกแบบการทำงานของ พีแอลซี จะคล้ายกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จากหลักการพื้นฐาน พีแอลซี จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่าโซลิต-เสตทลอจิกเอเลเมนท์ (Solid-State Digital Logic Element) เพื่อให้การทำงานและการตัดสินใจเป็นแบบลอจิก

การใช้พีแอลซี สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม จะมีข้อได้เปรียบกว่าการใช้ระบบรีเลย์ (Relay) ซึ่งจำเป็นต้องเดินสายไฟ ดังนั้นเมื่อจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนระบบการผลิต หรือลำดับการทำงานใหม่ จะต้องเดินสายไฟใหม่ ซึ่งเสียเวลาและค่าใชจ่ายสูง เมื่อเปรียบเทียบกับพีแอลซีแล้ว การเปลี่ยนระบบหรือลำดับการทำงานใหม่ ทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมเท่านั้น นอกจากนี้แล้วพีแอลซีในปัจจุบันได้หันมาใช้ระบบโซลิต-สเตท ซึ่งน่าเชื่อถือกว่าระบบเดิม การกินกระแสน้อยกว่าและสะดวกกว่าเมื่อต้องการขยายขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

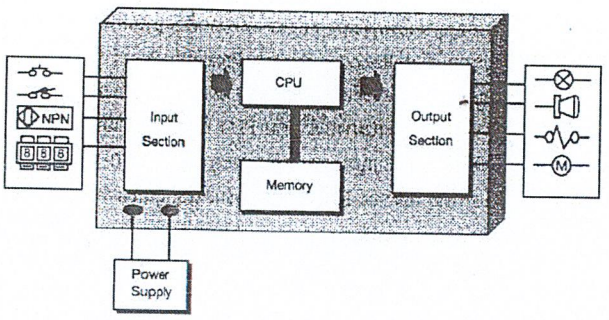
พีแอลซียังสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่นเครื่องอ่านบาร์โค๊ด ,เครื่องพิมพ์ เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันนอกจากพีแอลซีจะใช้งานแบบเดี่ยวแล้วยังสามารถต่อพีแอลซีหลายๆตัวเข้าด้วยกัน เพื่อควบคุมการทำงานของระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย จะเห็นได้ว่าการใช้งานพีแอลซีมีความยืดหยุ่นมากกว่ารีเลย์แบบเก่า ดังนั้นในงานอุตสาหกรรมต่างๆจึงเปลี่ยนมาใช้พีแอลซีมากขึ้น

2.3.2 ส่วนประกอบของพีแอลซี

พีแอลซีเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรม พีแอลซีประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูล หน่วยส่งข้อมูล และหน่วยป้อนโปรแกรมสำหรับพีแอลซีขนาดเล็ก ส่วนประกอบของพีแอลซีจะรวมกันเป็นเครื่องเดียว แต่ถ้าเป็นขนาดใหญ่สามารถแยกออกมาประกอบย่อยได้ โดยทั่วไปแล้วโครงสร้างของพีแอลซีจะประกอบด้วย 5 ส่วนหลักๆ ดังรูปที่ 2.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



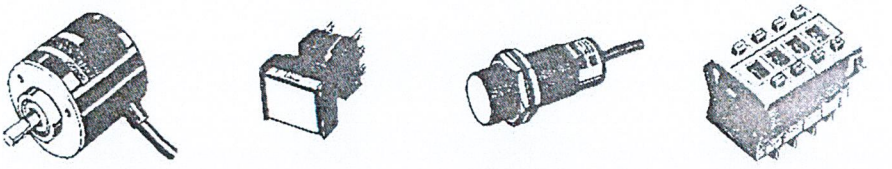
รูปที่ 2.23 ลักษณะโครงสร้างของพีแอลซี

2.3.3 ภาคอินพุต

ภาคอินพุตทำหน้าที่รับข้อมูลเข้ามา จากนั้นจะทำการส่งข้อมูลต่อไปเพื่อทำการประมวลผล สัญญาณอินพุตต่างๆ ที่เข้ามาจะถูกแปลงให้เป็น สัญญาณที่เหมาะสมถูกต้องไม่เช่นนั้น ซีพียูจะเสียหายได้ สัญญาณที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติและหน้าที่ดังนี้

1. สัญญาณเข้าจะต้องได้ระดับที่เหมาะสมกับพีแอลซี
2. การส่งสัญญาณระหว่างอินพุตกับซีพียูกระทำด้วยแสง ซึ่งอาศัยอุปกรณ์ประเภทโฟโตทรานซิสเตอร์ เพื่อต้องการแยกสัญญาณทางไฟฟ้าออกจากกัน เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ซีพียูเสียหายเมื่ออินพุตเกิดการลัดวงจร
3. หน้าสัมผัสต้องไม่สั่นสะเทือน

อุปกรณ์อินพุตที่ส่งสัญญาณออกมาในลักษณะเปิด-ปิด หรือ 0-1 จะสามารถใช้ได้กับพีแอลซีที่รับสัญญาณเป็นแบบดิจิตอลเท่านั้น ส่วนสัญญาณอินพุตที่เป็นแบบอนาล็อกมาตรฐานต่างๆ จะต้องต่อเข้ากับภาคอินพุตของพีแอลซีที่สามารถรับสัญญาณอนาล็อกเท่านั้น



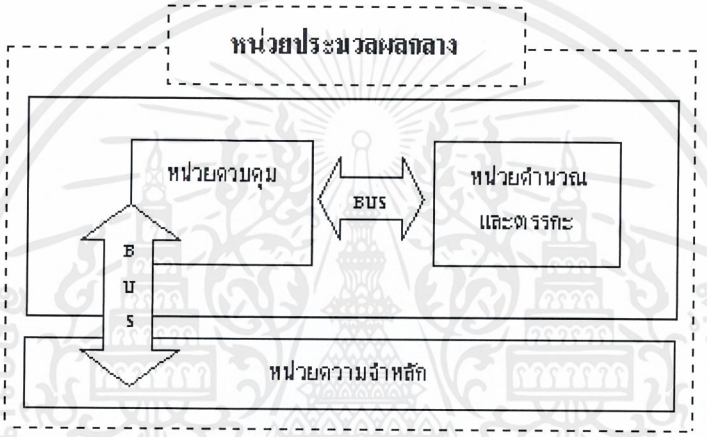
รูปที่ 2.24 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้เป็นสัญญาณอินพุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
148633

2.3.4 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)

ซีพียูทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุม ซึ่งเปรียบเหมือนสมองของระบบภายใน ซีพียูจะประกอบไปด้วยลอจิกเกทต่างๆ และมีไมโครโปรเซสเซอร์เบส เพื่อสำหรับออกแบบวงจรรีเลย์แลดเดอร์ลอจิก

ซีพียูจะยอมรับข้อมูลอินพุต จากอุปกรณ์ให้สัญญาณต่างๆ ต่อจะทำการเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจากหน่วยความจำ ข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสมจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์ควบคุมแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าตรง เพื่อใช้สำหรับแรงดันต่ำ



รูปที่ 2.25 ส่วนประกอบของซีพียู

จากรูปที่ 3 เป็นซีพียูที่รวมแหล่งจ่ายไฟเข้าด้วยกัน ซึ่งจะแยกแหล่งจ่ายไฟออกมาต่างหาก นอกจากนี้ยังมีส่วนสำคัญที่อยู่ในซีพียู อีกชุดหนึ่ง คือ โปรเซสเซอร์เมโมรีโมดูล ซึ่งถือเป็นสมองที่ควบคุมโปรแกรมภายในประกอบด้วย ไมโครเมโมรีชิพ ทำหน้าที่เก็บและเรียกข้อมูลจากหน่วยความจำและติดต่อกับวงจรที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 หน่วยความจำของพีแอลซี

หน่วยความจำของพีแอลซีทำห้าที่เก็บรักษาโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ในการทำงาน โดยขนาดของหน่วยความจำจะถูกออกแบบเป็นบิตข้อมูล

ภายในหน่วยความจำ 1 บิต จะมีสถานะทางลอจิก 0 หรือ 1 แตกต่างกันแล้วแต่คำสั่ง พีแอลซีประกอบด้วยหน่วยความจำสองชนิดคือ แรมและรอม

แรม (RAM:Random Access Memory)

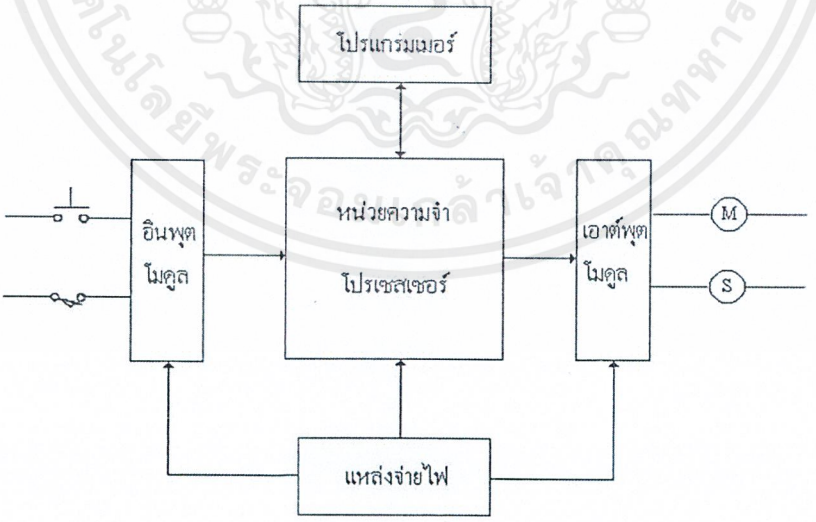
หน่วยความจำนี้มีแบตเตอรี่เล็กๆต่อไว้ เพื่อใช้เลี้ยงข้อมูลเมื่อไฟดับ การอ่านและเขียนโปรแกรมลงในแรมทำได้ง่ายมาก จึงเหมาะกับการใช้งานในระยะทดลองเครื่องที่มีการแก้ไขโปรแกรมบ่อย

อีพรอม (EPROM:Erasable Programmable Read Only Memory)

หน่วยความชนิดอีพรอมนี้ จะต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนโปรแกรม การลบโปรแกรมทำได้โดยใช้แสงอัลตราไวโอเลต มีข้อดีตรงไฟดับแล้วข้อมูลไม่หาย

อีอีพรอม (EEPROM:Electrical Erasable Programmable Read Only Memory)

หน่วยความชนิดนี้ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม โดยใช้วิธีทางไฟฟ้าเหมือนแรม ไม่ต้องมีแบตเตอรี่สำรองไฟ รวมเอาข้อดีของแรมและอีพรอมไว้ด้วยกัน



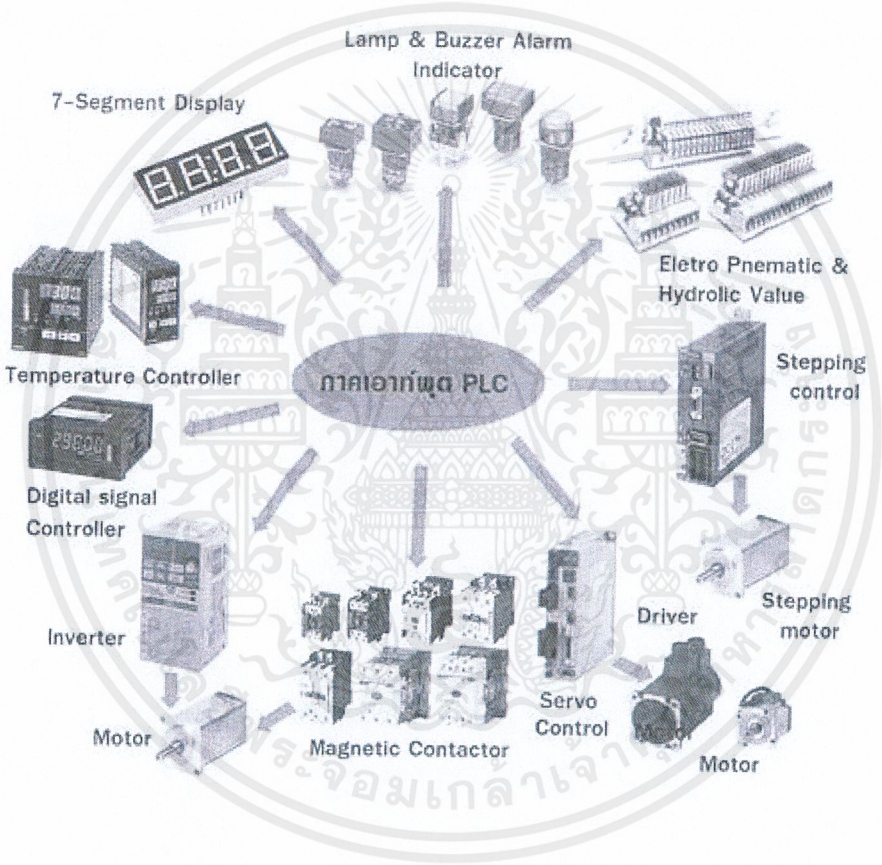
รูปที่ 2.26 โครงสร้างของพีแอลซีและหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 ภาคเอาท์พุต

ภาคเอาท์พุตทำหน้าที่รับข้อมูลจากตัวประมวลผลแล้วส่งข้อมูลไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกเพื่อให้อุปกรณ์ด้านเอาท์พุตทำงานตามที่โปรแกรมเอาไว้

ส่วนของเอาท์พุตจะทำหน้าที่รับค่าสภาวะที่ได้จากการประมวลผลของซีพียู แล้วนำค่าเหล่านี้ไปควบคุมอุปกรณ์ทำงาน นอกจากนั้นยังทำหน้าที่แยกสัญญาณของหน่วยประมวลผลกลาง (ซีพียู) ออกจากอุปกรณ์



รูปที่ 2.27 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่เป็นส่วนของเอาท์พุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ชนิดของพีแอลซี

ตามโครงสร้างของพีแอลซีสามารถจำแนกพีแอลซีออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.4.1 พีแอลซีชนิดบล็อก (Block Type PLCs)

พีแอลซีชนิดนี้จะรวมส่วนประกอบทั้งหมดของพีแอลซีอยู่ในบล็อกเดียวกันทั้งหมด ในรูปที่ 6 จะแสดงพีแอลชนิดบล็อก

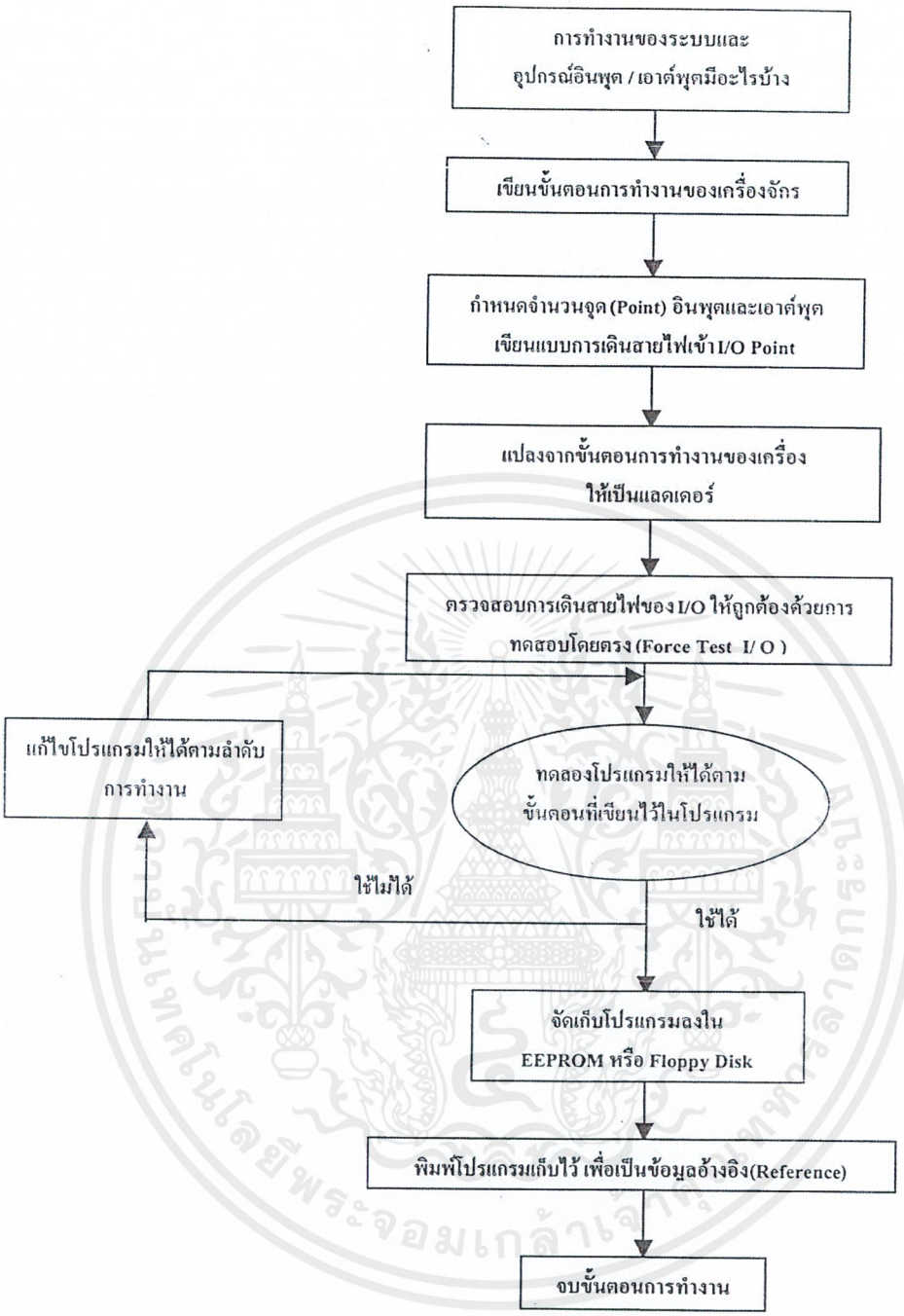


รูปที่ 2.28 แสดงพีแอลซีชนิดบล็อก

2.4.2 พีแอลซีชนิดโมดูล (Modular Type PLCs)

หรือ แร็ค (Rack Type PLCs) พีแอลซีชนิดนี้ ส่วนประกอบแต่ละส่วนสามารถแยกออกจากกันเป็นโมดูล ซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้หลายแบบขึ้นอยู่กับรุ่นของพีแอลซี ในส่วนของหน่วยประมวลผลกลางและหน่วยความจำจะอยู่กับซีพียูโมดูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.29 แสดงพีแอลซีโมดูล

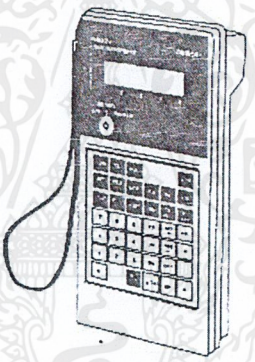
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 อุปกรณ์การโปรแกรม

การสั่งการให้พีแอลซีทำงานจะต้องป้อนโปรแกรมให้พีแอลซีก่อน ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้อนโปรแกรมให้นั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.5.1 ตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ (Hand Held Programmer)

ซึ่งการเขียนโปรแกรมให้กับพีแอลซีโดยการใช้ตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ ภาษาที่ใช้เป็นภาษาสเตทเมนต์ลิสต์ เช่นคำสั่ง โหลด (LD) แอนด์ (AND) ออร์ (OR) ซึ่งเป็นคำสั่งพื้นฐานสามารถเรียกใช้งานโดยการกดปุ่มที่อยู่ที่ตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ แต่เมื่อต้องการใช้งานฟังก์ชั่นอื่นๆที่มีอยู่ใน พีแอลซี สามารถเรียกใช้โดยปุ่มเรียกใช้คำสั่งพิเศษ ซึ่งวิธีการใช้งานตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือต้องศึกษาจากคู่มือแต่ละรุ่น

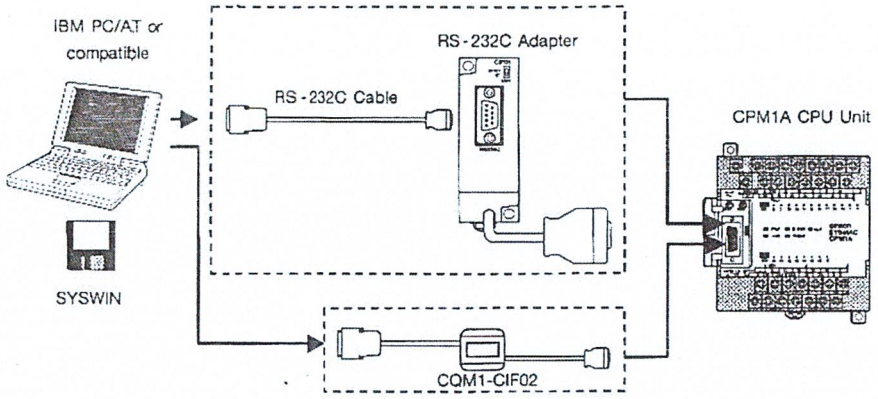


รูปที่ 2.30 แสดงตัวป้อนโปรแกรมมือถือ

2.5.2 คอมพิวเตอร์ส่วนตัว (PC:Personal Computer)

พีซีสามารถใช้เขียนโปรแกรมให้กับพีแอลซีได้ โดยใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ เฉพาะของพีแอลซียี่ห่อนั้น ภาษาที่ใช้เขียนคือภาษาแลดเดอร์ซึ่งทำให้เข้าใจง่ายกว่าสเตทเมนลิสต์ การใช้พีซีง่ายกว่าการใช้ตัวป้อนโปรแกรมแบบมือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.31 แสดงวิธีการต่อพีซีกับพีแอลซี

2.6 ความสามารถของพีแอลซี

พีแอลซีสามารถควบคุมงานได้ 3 ลักษณะ คือ

2.6.1งานที่ทำตามลำดับก่อนหลัง

- การทำงานของระบบรีเลย์
- การทำงานของไทเมอร์ เคาน์เตอร์
- การทำงานของพีซีบีการ์ด
- การทำงานในระบบกึ่งอัตโนมัติ,ระบบอัตโนมัติหรือเครื่องจักร ต่างๆ

2.6.2 งานควบคุมสมัยใหม่

- การทำงานทางคณิตศาสตร์
- การควบคุมแบบอนาล็อก
- การควบคุม PID (Proportional – Integral – Derivative)
- การควบคุมมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 การควบคุมเกี่ยวกับงานอำนวยการ

- งานสัญญาณเตือน และโปรเซสมอนิเตอร์ริง
- งานควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม
- งานต่อร่วมกับคอมพิวเตอร์
- แลน (LAN:Local Area Network) และแวน (WAN:Wide Area Network)

2.7 ขนาดของพีแอลซี

- ขนาดเล็ก มีจำนวนอินพุต/เอาท์พุตไม่เกิน 128 จุด
- ขนาดกลาง มีจำนวนอินพุต/เอาท์พุตไม่เกิน 1024 จุด
- ขนาดใหญ่ มีจำนวนอินพุต/เอาท์พุตไม่เกิน 4096 จุด
- ขนาดใหญ่มาก มีจำนวนอินพุต/เอาท์พุตไม่เกิน 8192 จุด

2.8 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

2.8.1 กำหนดขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

คือการกำหนดขั้นตอนว่าเครื่องจักรจะทำงานอะไรก่อนหลัง เพื่อให้เครื่องจักรเป็นไปตามความต้องการ

2.8.2 กำหนดอินพุตและเอาต์พุต

คือการกำหนดแอดเดรสของสวิตช์ปุ่มกด (Push Button) หรือแมกเนติก (Magnetic) ว่าอยู่ในแอดเดรสใด เช่น สวิตช์ปุ่มกด (Push Button) จะต่อเข้าที่ขั้วสาย (Terminal) 1 ก็คือบิต 00 เป็นต้น

2.8.3 เดินสายไฟ

เดินสายไฟจากอินพุตเข้าที่ขั้วสายด้านอินพุต (Input Terminal) และจากขั้วต่อสายด้านเอาต์พุต (output Terminal) เข้าที่โหลดหรือรีเลย์

2.8.4 เขียนโปรกรมลงในซีพียูของพีแอลซี

เขียนตามขั้นตอนการทำงานของเครื่อง อาจเขียนในรูปของนีมอนิก (Mnemonic) หรือแลดเดอร์

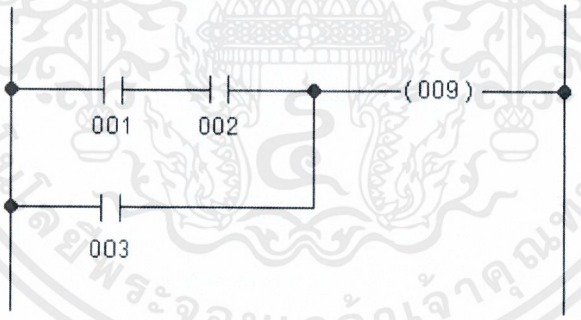
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.5 การให้พีแอลซีทำงานตามโปรแกรม

การให้พีแอลซีทำงานตามโปรแกรม และการมอนิเตอร์ (Monitor) โปรแกรมหลังจากเขียนโปรแกรมจบแล้ว สั่งรัน (Run) คือให้เครื่องจักรทำงานตามขั้นตอนที่เขียนไว้ในโปรแกรมตามต้องการ และดูสภาวะการทำงานที่หน้าจอ (Monitor)

2.9 การเขียนโปรแกรม

ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมพีแอลซีจะมี 3 ชนิด ได้แก่ สเตตเมนต์ลิสต์ (Statement List ; STL) ฟังชั่นบล็อกไดอะแกรม (Function Block Diagram ;FBD) และแลดเดอร์ลอจิก (Ladder Logic ; LAD) การเขียนโปรแกรมด้วยแลดเดอร์จะเป็นที่นิยมมากที่สุด เมื่อพีแอลซีอยู่ในสถานะพร้อมทำงานแล้ว โปรแกรมจะถูกป้อนเข้าไปยังหน่วยความจำของซีพียู ทำให้ซีพียูประมวลผลและได้ผลลัพธ์เป็นสัญญาณเอาต์พุต หน้าคอนแทคซึ่งเป็นชนิดปกติเปิด เพราะฉะนั้น ถ้าหน้าคอนแทค 001 และ 002 ต่อกัน ก็จะทำให้เกิดเอาต์พุต 009 หรือหน้าคอนแทค 003 ต่อกัน ก็ทำให้เกิดเอาต์พุต 009 ได้เช่นกัน ลักษณะนี้เรียกว่า รัง (Rung) คือมีสัญญาณอินพุตหนึ่งหรือมากกว่าที่ทำให้เกิดเอาต์พุตหนึ่งหรือมากกว่า



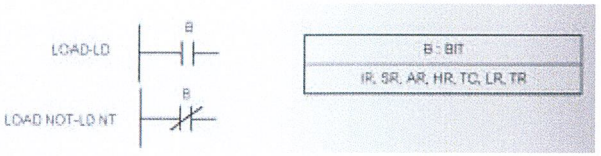
รูปที่ 2.32 วงจรแลดเดอร์ (PLC Ladder Logic Diagram)

หลักการเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม (Ladder Diagram) และ คำสั่งพื้นฐาน

แลดเดอร์ไดอะแกรม จัดเป็นสัญลักษณ์ที่สามารถดูตามโครงสร้างแล้วเข้าใจการทำงาน แต่เวลาที่ PLC ทำงานจะอาศัยชุดคำสั่ง (Instruction) ทำงานโดยวิธีการเขียนลงในหน่วยความจำ ข้อมูลในหน่วยความจำนั้น จะจัดเก็บเป็นรหัส (Code) ไม่สามารถจัดเก็บในลักษณะของ Ladder Diagram ได้โดยตรง

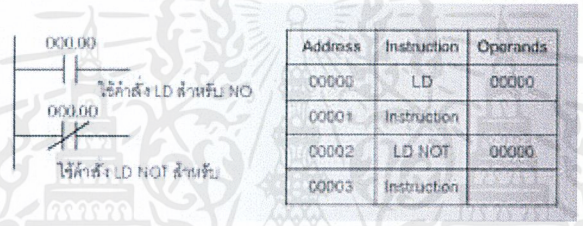
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้คำสั่ง Load (LD) , Load Not (LD NOT)



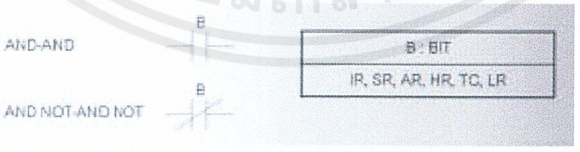
รูปที่ 2.33 การใช้คำสั่ง Load (LD) , Load Not (LD NOT)

ชุดคำสั่งและการเขียน Ladder Diagram คำสั่ง LD และ LD NOT



รูปที่ 2.34 การเขียน Ladder Diagram คำสั่ง LD และ LD NOT

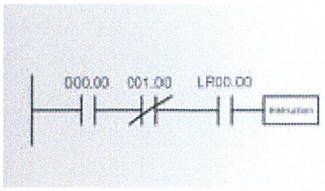
การใช้คำสั่ง AND , AND NOT



รูปที่ 2.35 การใช้คำสั่ง AND , AND NOT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดคำสั่งและการเขียน Ladder Diagram คำสั่ง AND , AND NOT



Address	Instruction	Operands
00000	LD	00000
00001	AND NOT	00001
00002	AND	LR 00000
00003	Instruction	

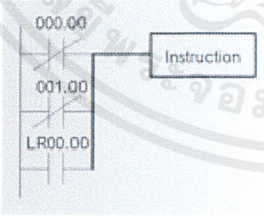
รูปที่ 2.36 การเขียน Ladder Diagram คำสั่ง AND , AND NOT

การใช้คำสั่ง OR , OR NOT



รูปที่ 2.37 การใช้คำสั่ง OR , OR NOT

ชุดคำสั่งและการเขียน คำสั่ง OR , OR NOT



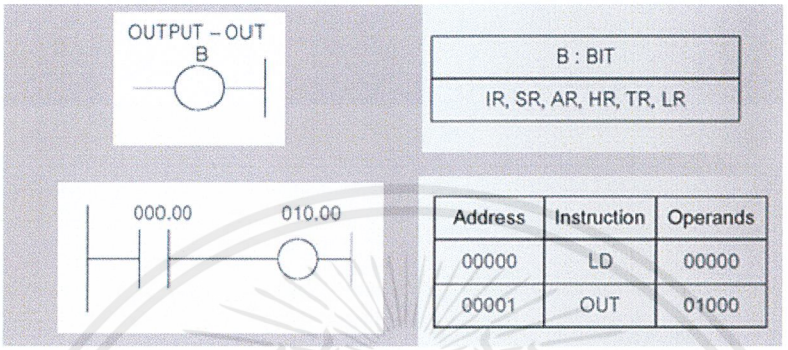
Address	Instruction	Operands
00000	LD NOT	00000
00001	OR NOT	00100
00002	OR	LR 00000
00003	Instruction	

รูปที่ 2.38 การเขียน คำสั่ง OR , OR NOT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้คำสั่ง OUT , OUT NOT

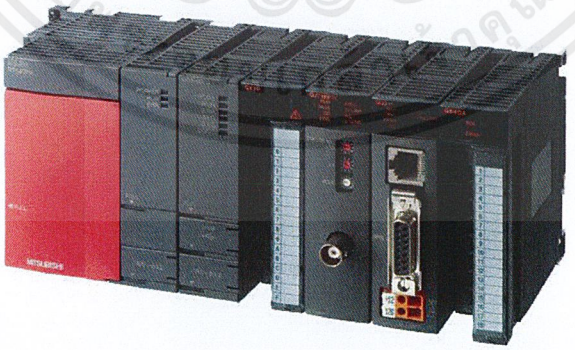
เป็นคำสั่งที่สั่งขับให้ OUTPUT ภายนอกทำงานหรือไม่ทำงานตามคำสั่ง รูปแบบชุดคำสั่งจาก Ladder DiagramOUTPUT NOT-OUT NOT การทำงานของคำสั่งเหล่านี้จะตรงข้ามกับ OUT



รูปที่ 2.39 การใช้คำสั่ง OUT , OUT NOT

2.10 PLC ที่ใช้ในโครงงาน

PLC ที่ใช้เป็นของ Mitsubishi รุ่น Q-Series มีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วนด้วยกัน



รูปที่ 2.40 Mitsubishi Q-Series

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.1 ตัวประมวลผล(CPU)

ทำหน้าที่คำนวณและควบคุม ซึ่งเปรียบเสมือนสมองของ PLC ภายในประกอบด้วยวงจรลอจิกหลายชนิดและมีไมโครโปรเซสเซอร์เบส (Micro Processor Based)ใช้แทนอุปกรณ์จำพวกรีเลย์ เคาน์เตอร์/ไทม์เมอร์ และซีเควนเซอร์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถออกแบบวงจรโดยใช้ Relay Ladder Diagram ได้ CPU จะยอมรับข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุทต่างๆ จากนั้นจะทำการประมวลผลและเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจากหน่วยความจำ หลังจากนั้นจะส่งส่งข้อมูลที่เหมาะสมและถูกต้องออกไปยังอุปกรณ์เอาท์พุท



รูปที่ 2.41 CPU รุ่น Q03UDECPU

2.10.2 หน่วยความจำ(Memory Unit)

ทำหน้าที่เก็บรักษาโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ในการทำงาน โดยขนาดของหน่วยความจำจะถูกแบ่งออกเป็นบิตข้อมูล(Data Bit) ภายในหน่วยความจำ 1 บิต ก็จะมีค่าสภาวะทางลอจิก 0 หรือ 1แตกต่างกันแล้วแต่คำสั่ง ซึ่ง PLC ประกอบด้วยหน่วยความจำสองชนิดคือ ROM และRAM

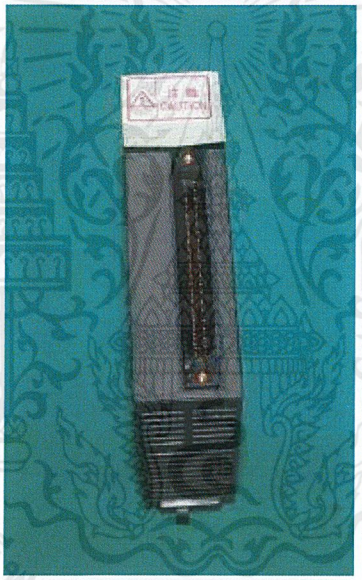
RAM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมของผู้ใช้และข้อมูลที่ใช้ในการปฏิบัติงานของ PLC หน่วยความจำประเภทนี้จะมีแบตเตอรี่เล็กๆ ต่อไว้เพื่อใช้เป็นไฟเลี้ยงข้อมูลเมื่อเกิดไฟดับ การอ่านและการเขียนข้อมูลลงใน RAM ทำได้ง่ายมาก เพราะฉะนั้นจึ่งเหมากับงานในระยะทดลองเครื่องที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมอยู่บ่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ROM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของ PLC ตามโปรแกรมของผู้ใช้ หน่วยความจำแบบ ROM ยังสามารถแบ่งได้เป็น EPROM ซึ่งจะต้องใช้อุปกรณ์พิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม เหมาะกับงานที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีแบบ EEPROM หน่วยความจำประเภทนี้ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม สามารถใช้งานได้เหมือนกับ RAM แต่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่สำรอง แต่ราคาจะแพงกว่าเนื่องจากรวมคุณสมบัติของ ROM และ RAM ไว้ด้วยกัน

2.10.3 หน่วยอินพุต-เอาต์พุต (Input-Output Unit)

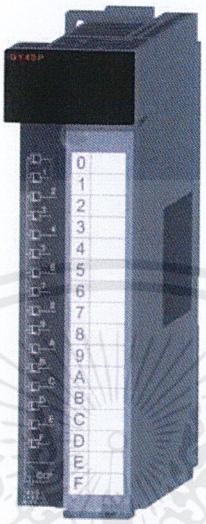
หน่วยอินพุต ทำหน้าที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ภายนอกแล้วแปลงญญาณให้เป็นสัญญาณที่เหมาะสมแล้วส่งให้หน่วยประมวลผลต่อไป



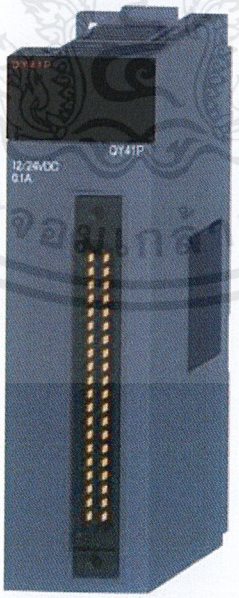
รูปที่ 2.42 Input Module รุ่น QX41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยเอาต์พุต ทำหน้าที่รับข้อมูลจากตัวประมวลผลแล้วส่งต่อข้อมูลไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอก เช่นควบคุมหลอดไฟ มอเตอร์ และวาล์ว เป็นต้น



รูปที่ 2.43 Output Module รุ่น QY40P



รูปที่ 2.44 Output Module รุ่น QY41P

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.4 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

ทำหน้าที่จ่ายพลังงานและรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้กับ CPU Unit หน่วยความจำและหน่วยอินพุท/ เอาท์พุท



รูปที่ 2.45 Power Supply รุ่น Q61

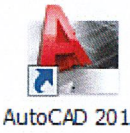
อุปกรณ์ต่อร่วม (Peripheral Devices)

- PROGRAMMING CONSOLE
- EPROM WRITER
- PRINTER
- GRAPHIC PROGRAMMING
- CRT MONITOR
- HANDHELD
- etc

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

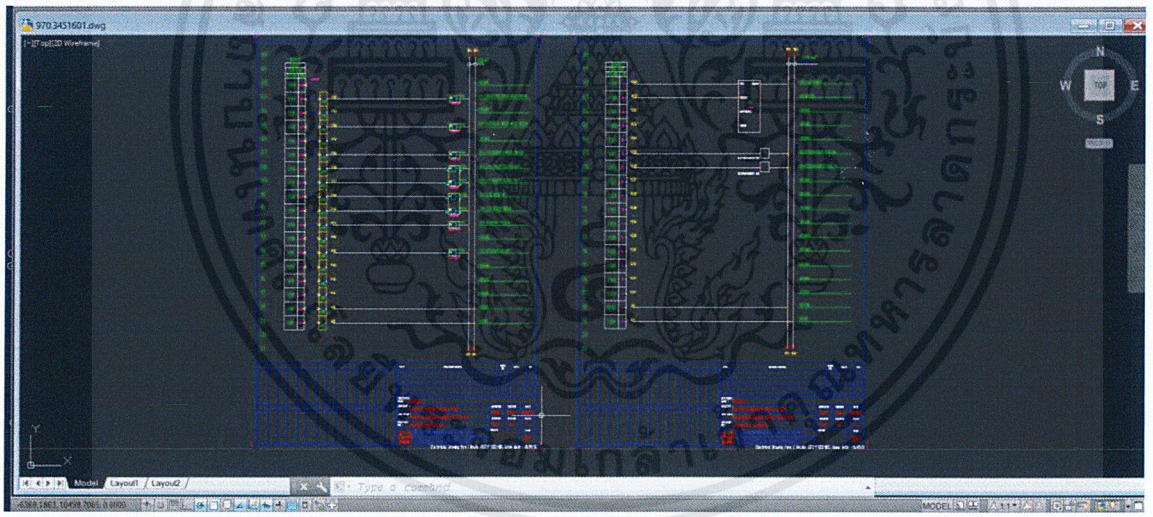
2.11 โปรแกรมที่ใช้ในการทำงาน

2.11.1 AutoCAD



รูปที่ 2.46 โปรแกรม AutoCAD

เป็นโปรแกรมที่ถูกใช้ในการเขียนแบบทางไฟฟ้า ภายในตัวโปรแกรมจะมีเครื่องมือมากมาย เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบระบบไฟฟ้า ให้ผู้อ่านแบบสามารถเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น เพราะจะเห็นได้เลยว่าอุปกรณ์แต่ละตัวมีการเชื่อมต่อกันอย่างไร ใช้แรงดันไฟฟ้าเท่าไหร่ อีกทั้งในการเขียนแบบยังมีการแบ่งแยกชนิดของการ์ดไว้อย่างเด่นชัดทำให้สามารถเปลี่ยนรายละเอียดของตัวแบบได้โดยง่าย



รูปที่ 2.47 หน้าของโปรแกรม AutoCAD

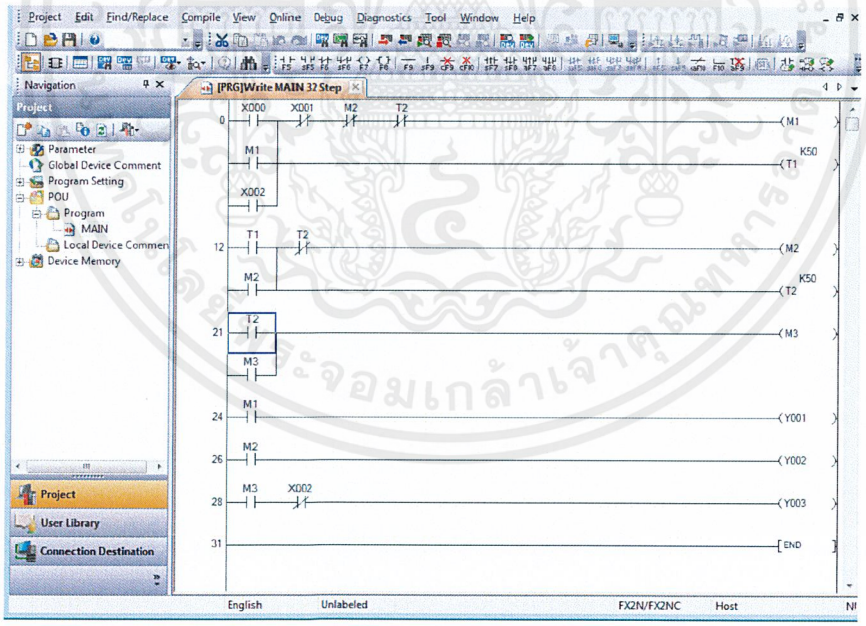
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.2 GX Work 2



รูปที่ 2.48 โปรแกรม GX Work 2

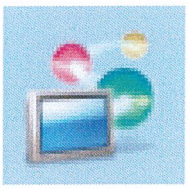
เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่าง PLC Mitsubishi ให้เข้ากับ Computer ที่ใช้ควบคุม หรือพูดอีกอย่างหนึ่งคือ ทำให้ PLC สื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้ โดยสามารถกำหนดการทำงานของ PLC จากการเขียนโปรแกรมในภาษา Ladder ซึ่งจะใช้รีเลย์ช่วยภายในโปรแกรม และอุปกรณ์ที่ต่อกับ Input และ Output Module ของ PLC ในการควบคุมการทำงาน โดยสามารถดูสถานะการทำงานภายในโปรแกรมได้โดยใช้ Monitor Mode



รูปที่ 2.49 หน้าของโปรแกรม GX Work 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

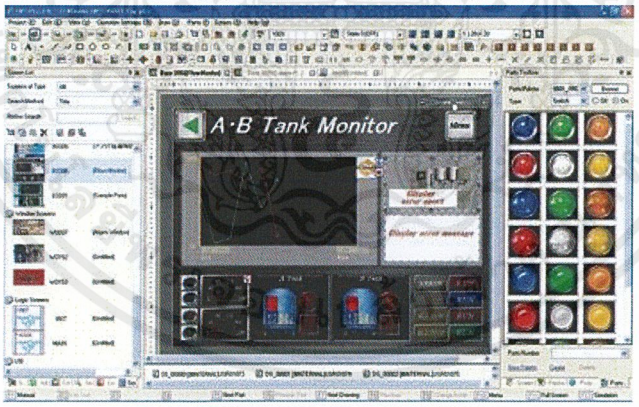
2.11.3 GP Pro EX



รูปที่ 2.50 โปรแกรม GP pro EX

โปรแกรมที่ทำขึ้นมาเพื่อแสดงค่าหรือสถานะต่างๆ โดยภายในโปรแกรมนี้สามารถออกแบบรูปร่างลักษณะ ของหน้าจอ Touch Screen ที่ต้องการจะใช้ดูค่าต่างๆได้ ซึ่งสามารถกำหนดได้อย่างอิสระ เช่น ต้องการกำหนดให้ค่าแสดงออกมาในสีอะไร ออกมาเป็นตัวเลข ทศนิยมกี่ตำแหน่ง รวมถึงฟังก์ชันในการทำงานของเครื่องจักร ที่สามารถใช้ปุ่มที่สร้างขึ้นใน Touch Screen กำหนดการทำงานได้อีกด้วย

โปรแกรมนี้จะสามารถเชื่อมต่อกับค่าจาก GX Work 2 ได้โดยการ Link ผ่าน RS-232 และต้อง Set ค่า parameter ทั้งทางด้วยตัว Gx Work2 และ GP Pro EX



รูปที่ 2.51 หน้าของโปรแกรม GP Pro EX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการทำโครงงาน

บริษัท เอ.ไอ.อินดัสตรี้ จำกัด เป็นบริษัทรับออกแบบและผลิตเครื่องจักร ให้กับอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งด้านชิ้นส่วนยานยนต์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยในงานนี้ผู้ว่าจ้างคือ บริษัท BOSCH ได้มีความต้องการให้ทำเครื่อง BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C ขึ้นมา ซึ่งตลอดกระบวนการจัดทำเครื่องจักรเครื่องนี้นั้นเป็นความรับผิดชอบของ บริษัท เอ.ไอ.อินดัสตรี้ จำกัด ทั้งหมด โดยจะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 พูดคุยเกี่ยวกับงานกับทางผู้ว่าจ้าง
3.2 ออกแบบไฟฟ้า และทำตู้ Control ,ตู้ Operation
3.3 จัดทำ EE BOM และสั่งตู้ Control ,ตู้Operation
3.4 จัดทำตู้ Control และตู้ Operation
3.5 ติดตั้งตู้ Control และตู้ Operation เข้ากับเครื่องจักร
3.6 ทำการ Machine Wiring
3.7 เขียน PLC ด้วยโปรแกรม GX Work2
3.8 เขียน Touch Screen ด้วยโปรแกรม GP Pro EX
3.9 Test & Install program
3.10 ส่งเครื่องให้ผู้ว่าจ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 พูดคุยเกี่ยวกับงานกับทางผู้ว่าจ้าง

งานในครั้งนี้ผู้ว่าจ้างต้องการเครื่องจักรที่ลดความผิดพลาดของชิ้นงานหม้อลมรถยนต์ที่เกิดการใช้มนุษย์ในการประกอบ จึงเกิดการสร้างเครื่องจักรประกอบหม้อลมรถยนต์ หรือ BUILD NEW REAR SHELL ASSY M/C เครื่องนี้ขึ้นมา

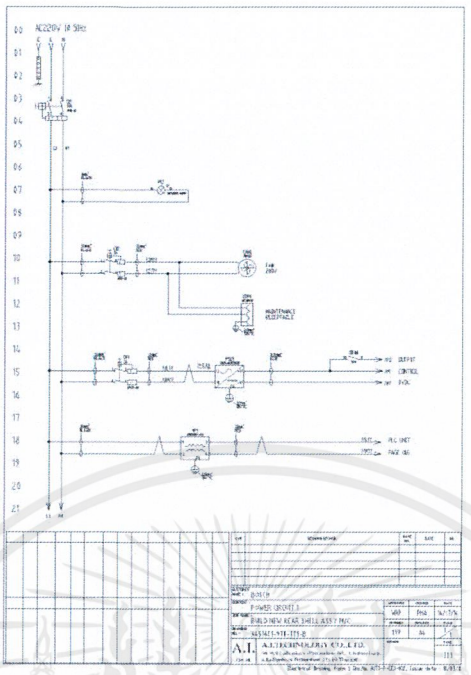


รูปที่ 3.1 เครื่องประกอบหม้อลมรถยนต์

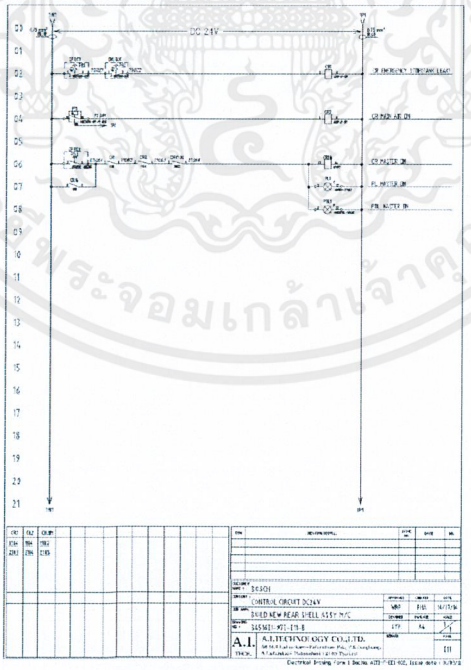
3.2 ออกแบบไฟฟ้า และทำตู้ Control ,ตู้ Operation

ในขั้นตอนนี้ต้องมีทำการตรวจสอบก่อนว่าจะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้างในการทำเครื่องจักรชนิดนี้ อุปกรณ์อยู่ตรงส่วนไหนบ้าง เพราะต้องนำอุปกรณ์มาจัดวางในตู้ Control และตู้Operation ดังนั้นการเลือกขนาดของตู้ Control และตู้ Operation นั้นจึงปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมของจำนวนและขนาดของอุปกรณ์ และยังต้องออกแบบไฟฟ้าของเครื่องจักรเพื่อใช้งานอีกด้วย โดยจะแบ่งส่วนประกอบของแบบไฟฟ้าเป็นดังนี้ Power Circuit , Control Circuit , PLC Specification , I/O Module , Board Layout , และ Control Box โดยใช้โปรแกรม Auto-CAD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

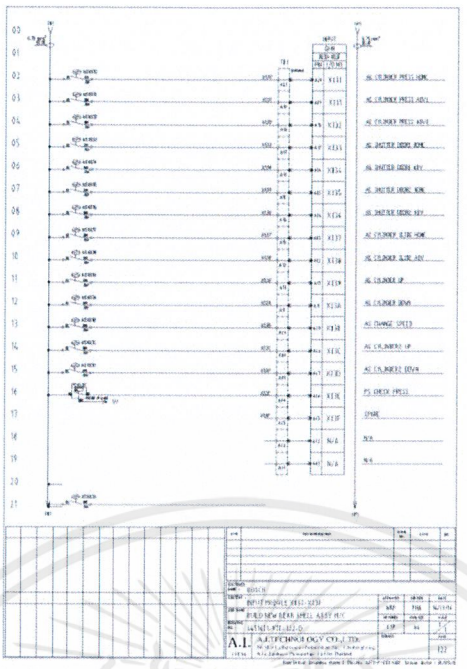


รูปที่ 3.2 Power Circuit

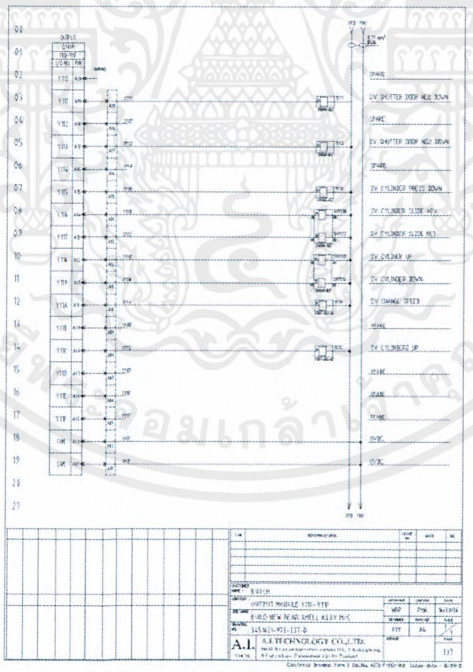


รูปที่ 3.3 Control Circuit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

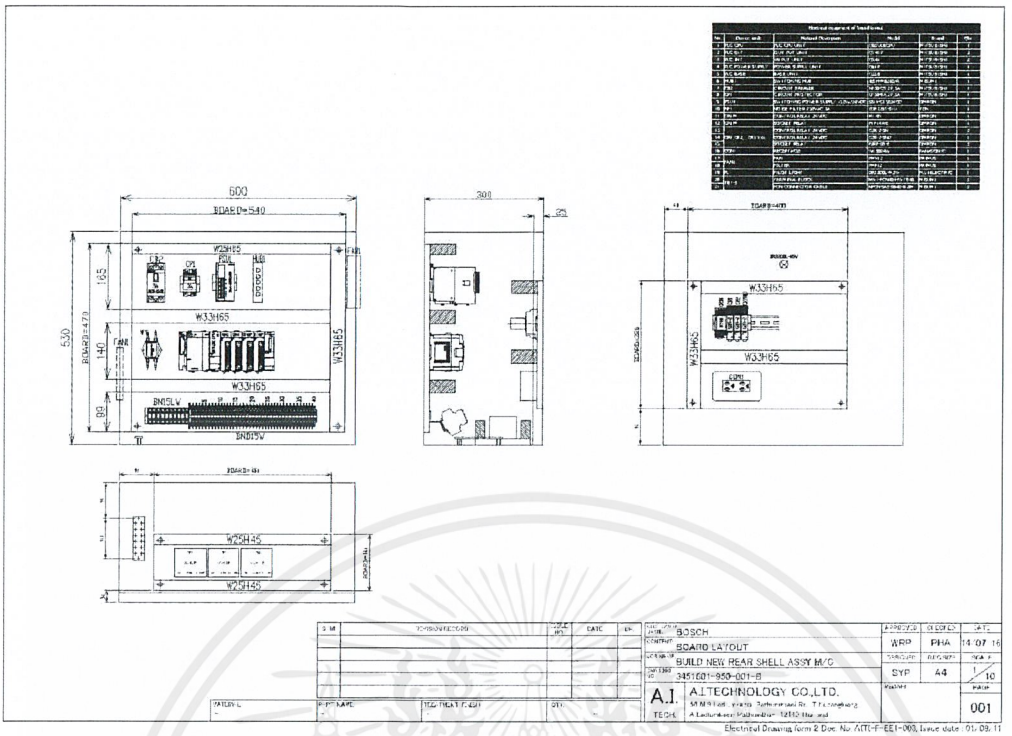


รูปที่ 3.4 Input

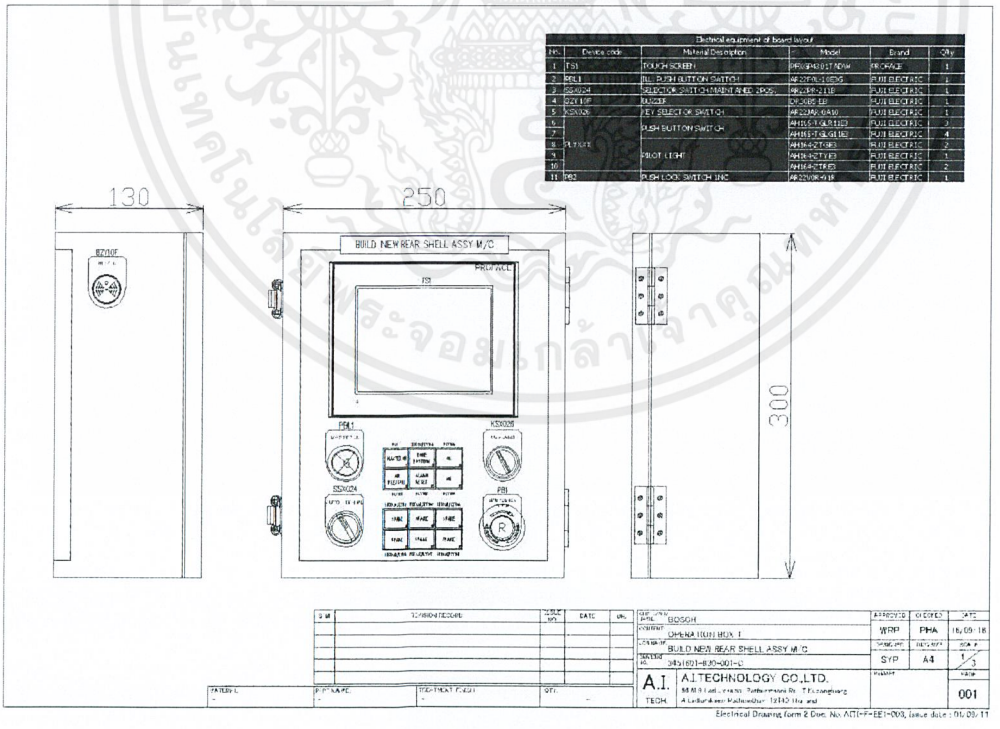


รูปที่ 3.5 Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



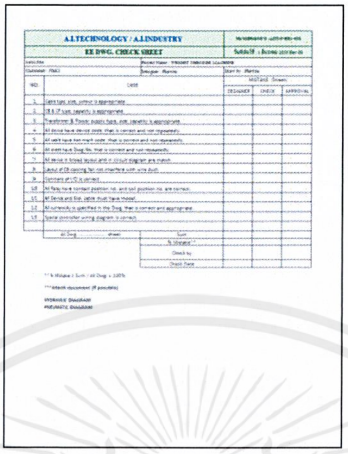
รูปที่ 3.6 Control Box



รูปที่ 3.7 Operation Box

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

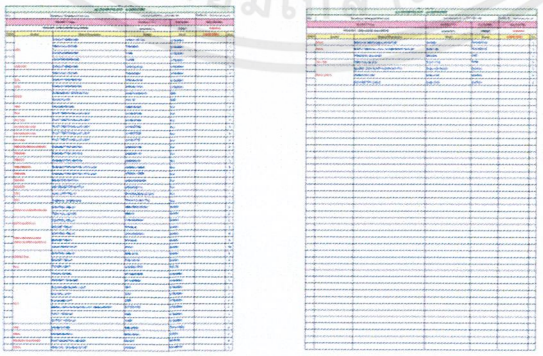
เมื่อได้ส่งแบบให้ทางลูกค้าได้ approve และ confirm เรียบร้อยแล้ว จะมีการทำเอกสาร EE DWG. Check Sheet เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบ



รูปที่ 3.8 เอกสาร EE DWG. Check Sheet

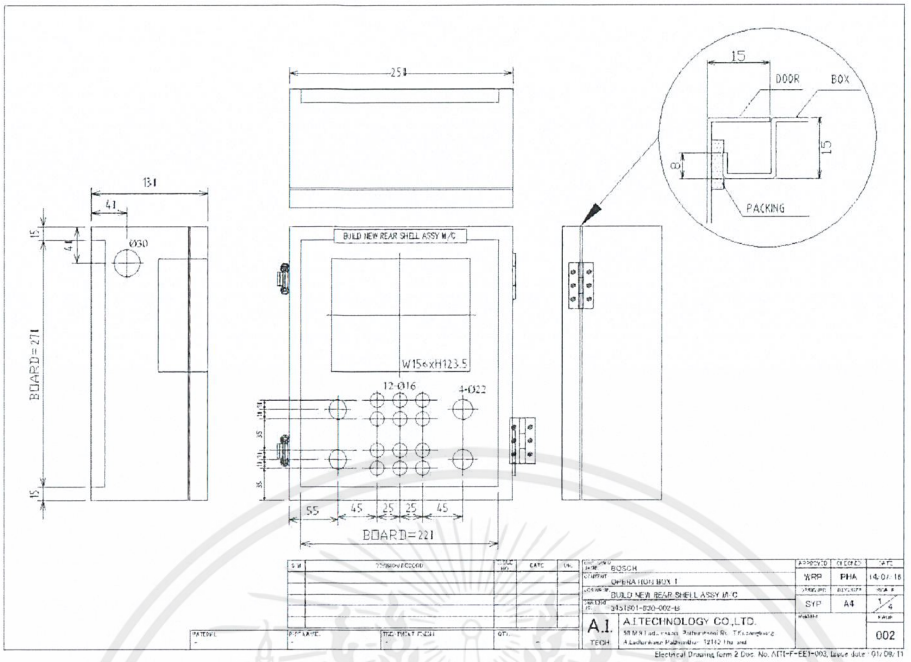
3.3 จัดทำ EE BOM

EE BOM คือใบสั่งซื้ออุปกรณ์ของทางแผนกไฟฟ้า ที่จะส่งต่อให้แผนกจัดซื้อเป็นคำนวณราคาและจัดซื้อของตามรายการวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ซึ่งทำให้การทำงานสามารถเป็นไปได้อย่างราบรื่นยิ่งขึ้น เพราะในเอกสารนี้จะมีข้อมูลของอุปกรณ์ ทั้งชนิด รุ่น ยี่ห้อ รวมถึงจำนวนของอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถตรวจสอบอุปกรณ์เวลาส่งมาถึงได้อย่างถูกต้อง

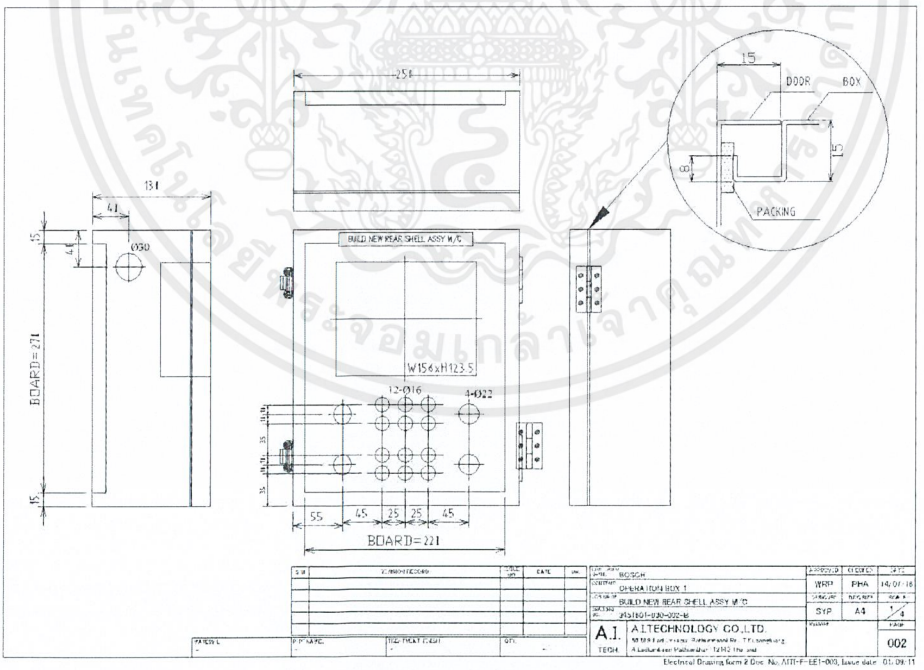


รูปที่ 3.9 ตัวอย่างเอกสาร EE BOM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 ใบสั่งซื้อตู้ Control

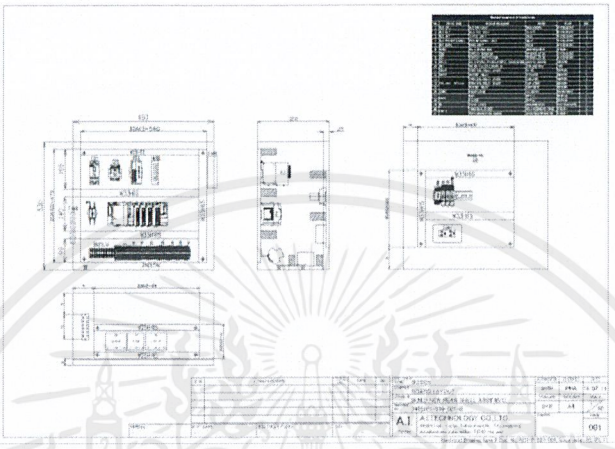


รูปที่ 3.11 ใบสั่งซื้อตู้ Operation

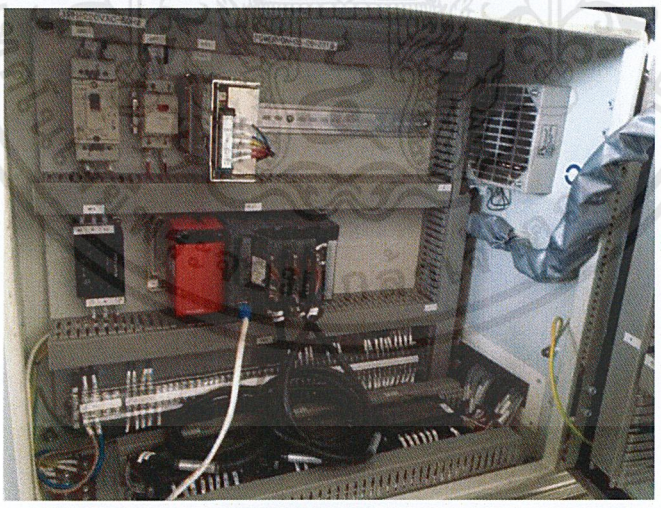
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 จัดทำตู้ Control และตู้ Operation

การจัดทำตู้ Control และตู้ Operation นั้นจะทำการตามแบบ Circuit Diagram และ Layout ภายในตู้ จากแบบที่ได้เขียนไว้ในข้างต้น โดยจะทำทั้งการ จัดวางอุปกรณ์ และWiring

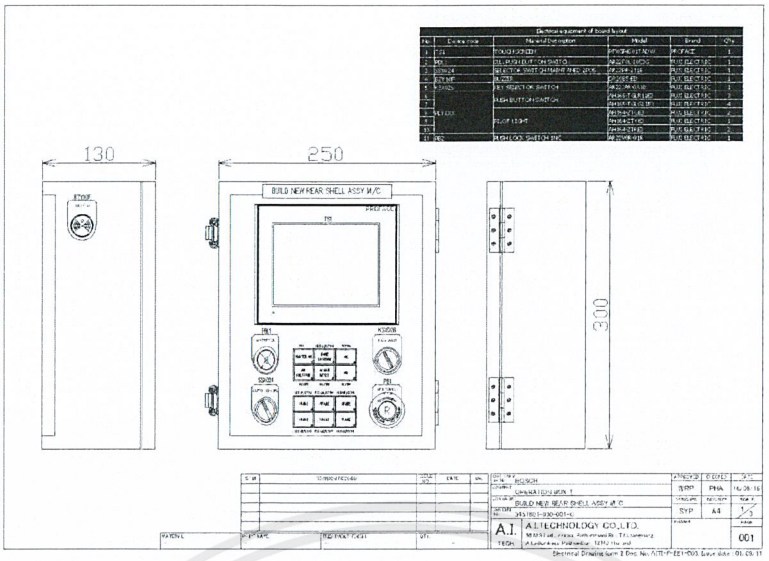


รูปที่ 3.12 Layout ตู้ Control



รูปที่ 3.13 ภายในตู้ Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 Layout ตู้ Operation



รูปที่ 3.15 ตู้ Operation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ติดตั้งตู้ Control และตู้ Operation เข้ากับเครื่องจักร

เมื่อทำการจัดวางอุปกรณ์และWiringทั้งตู้ Control และ ตู้ Operation เสร็จแล้วจึงนำทั้ง 2 ตู้ไป ทำการติดตั้งกับตัวเครื่องจักร



รูปที่ 3.16 ติดตั้งตู้ Control

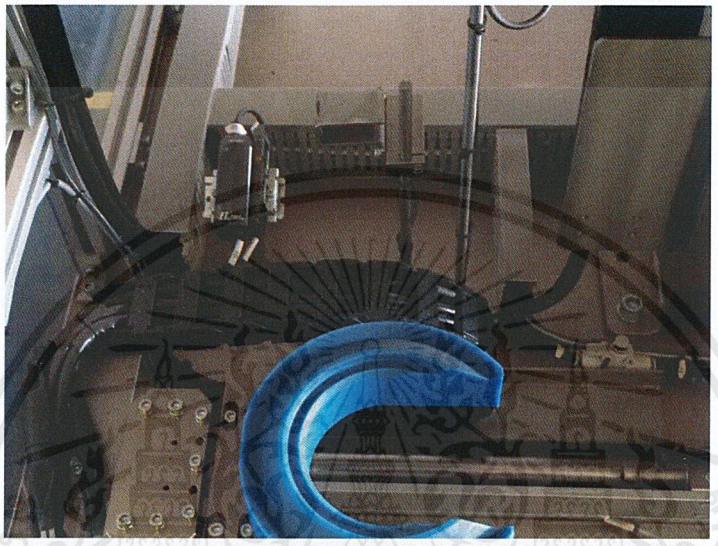


รูปที่ 3.17 ติดตั้งตู้ Control

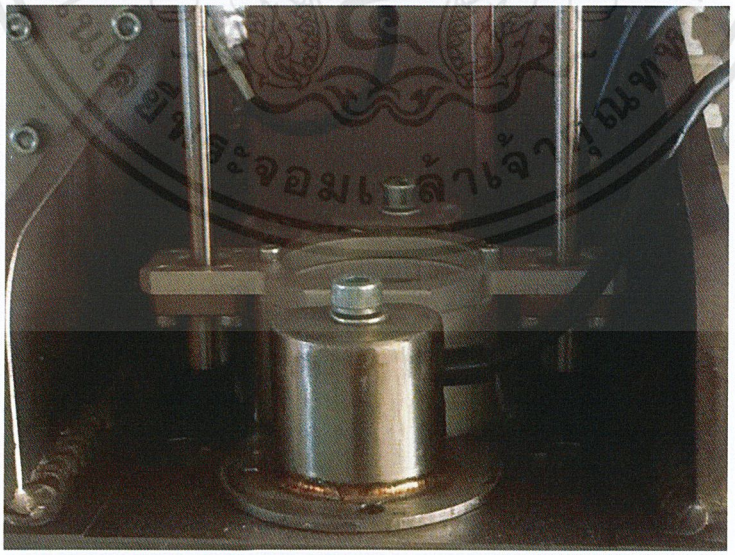
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ทำการ Machine Wiring

เมื่อทำการติดตั้งตู้ Control และตู้ Operation เสร็จแล้วจึงทำการ Machine Wiring หรือการ Wiringอุปกรณ์ที่ติดกับเครื่องจักร อาทิเช่น เซนเซอร์ต่างๆ electromagnet เป็นต้น ตามแบบ Circuit Diagram โดยตำแหน่งของ เซนเซอร์บนเครื่องจักรนั้นจะดูจาก Sensor Layout

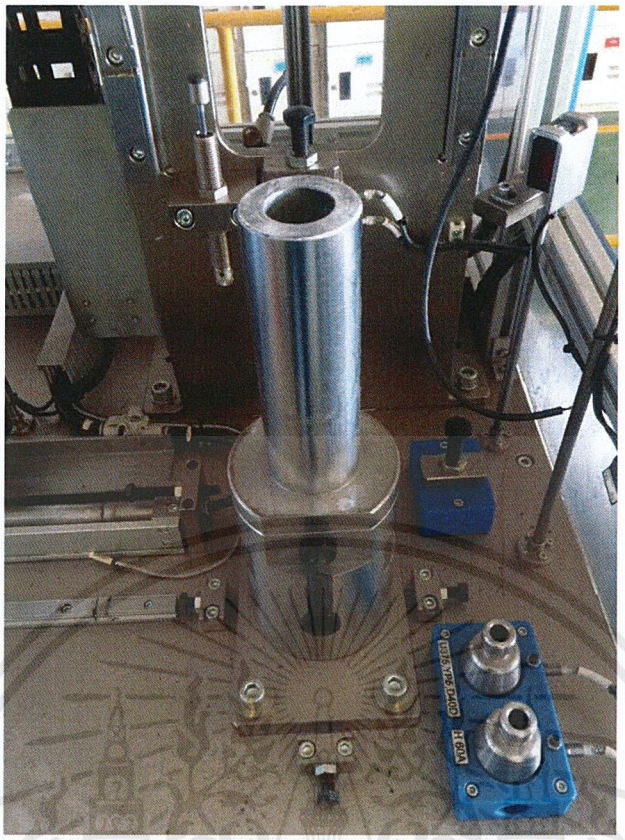


รูปที่ 3.18 ติดตั้ง Laser Sensor



รูปที่ 3.19 ติดตั้ง Electromagnet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 ติดตั้ง Reed Sensor,Proximity Sensor และ Photoelectric Sensor

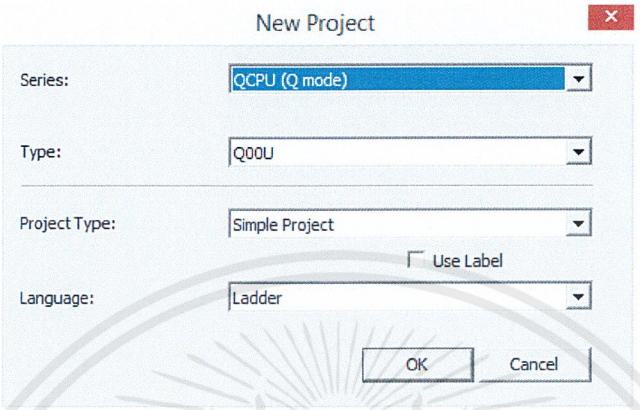


รูปที่ 3.21 Wiring อุปกรณ์ต่างๆกับ Input ของ PLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

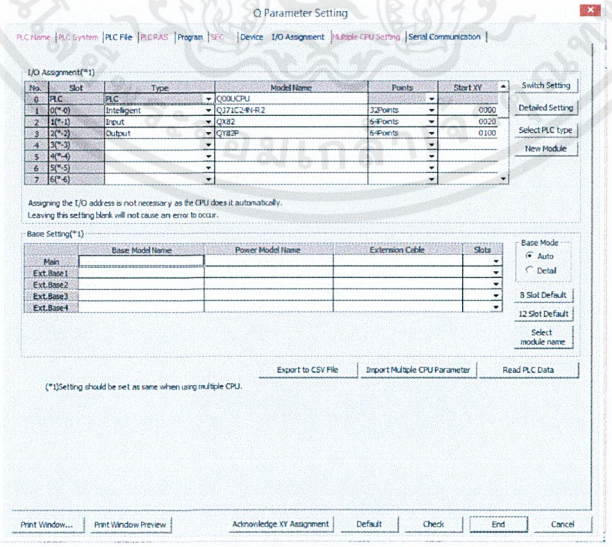
3.7 เขียน PLC ด้วยโปรแกรม GX Work2

ก่อนอื่นต้องมีการตั้งค่า Set CPU ให้ตรงกับที่เราต้องการ



รูปที่ 3.22 ตัวอย่างSet CPU ในโปรแกรม GX Works 2

ในโปรแกรม GX Works ต้องมีการกำหนดรุ่นของ CPU รวมถึงการ์ดต่างๆ ในที่นี้จะมีการใช้การ์ดทั้งหมด 4 การ์ด คือ Intelligent Input และ Output โดยจะมีการกำหนดจำนวน Point ของการ์ดนั้นๆ และ Point ที่เริ่มใช้ จะทำการ set ค่าทั้งหมดที่ Q Parameter Setting ดังรูปที่ 3.33



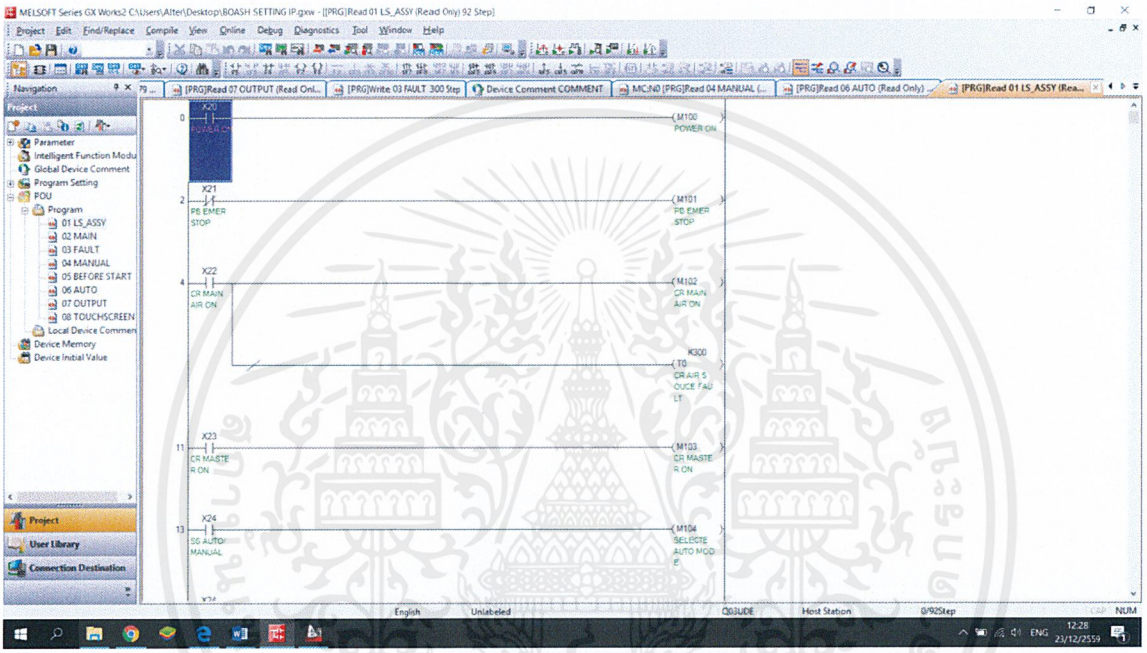
รูปที่ 3.23 Q Parameter Setting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรหรือการเขียน PLC นั้นในที่นี้จะใช้โปรแกรม GX Work2 เนื่องจาก PLC เป็นของยี่ห้อ MITSUMISHI ในการเขียน PLC ในที่นี้นั้นจะแบ่ง sectionตามการทำงาน ออกเป็น 8 ส่วนให้ง่ายต่อการเขียนโปรแกรม โดยมีดังนี้

LS_ASSY

ส่วนนี้เป็นส่วนของ Input ที่เข้า PLC โดยตามมาตรฐานของบริษัทจะให้ตัวอักษร X แทน Input

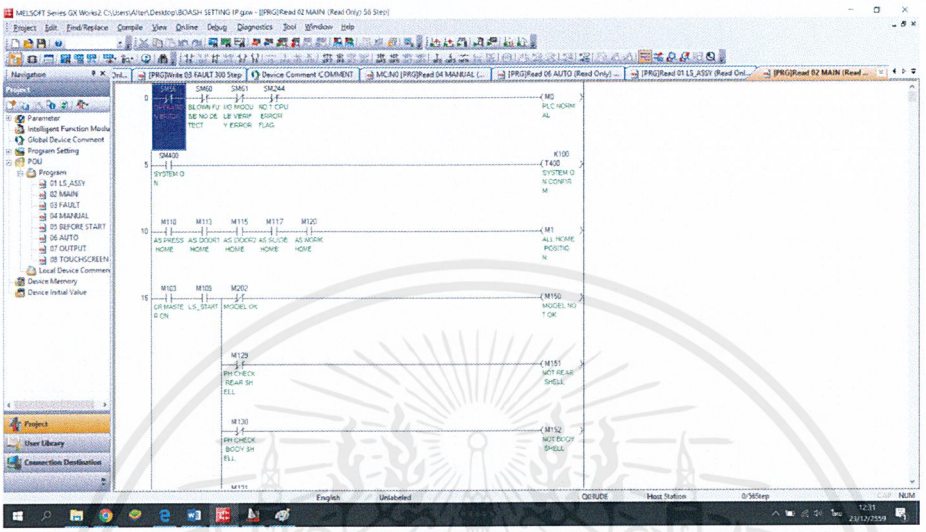


รูปที่ 3.24 ส่วน LS_ASSY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAIN

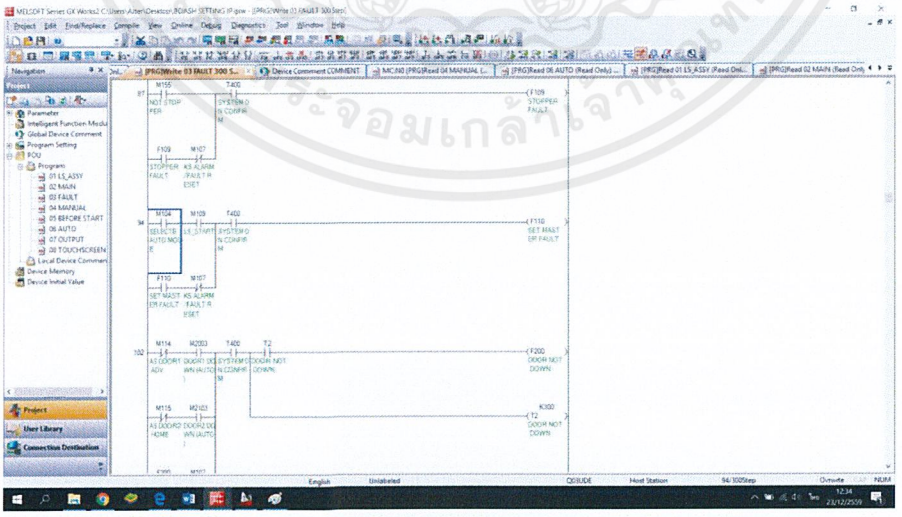
จะเป็นส่วนหลักของโปรแกรมที่จะเขียน โดยจะแยกเป็นส่วนสำคัญๆ อาทิเช่น emergency stop เป็นต้น



รูปที่ 3.25 ส่วน MAIN

FAULT

ส่วนนี้จะเป็นส่วนของข้อผิดพลาดของเครื่องจักร เพื่อเตือนหรือเพื่อบอกว่าเครื่องจักรเกิดข้อผิดพลาดอะไร

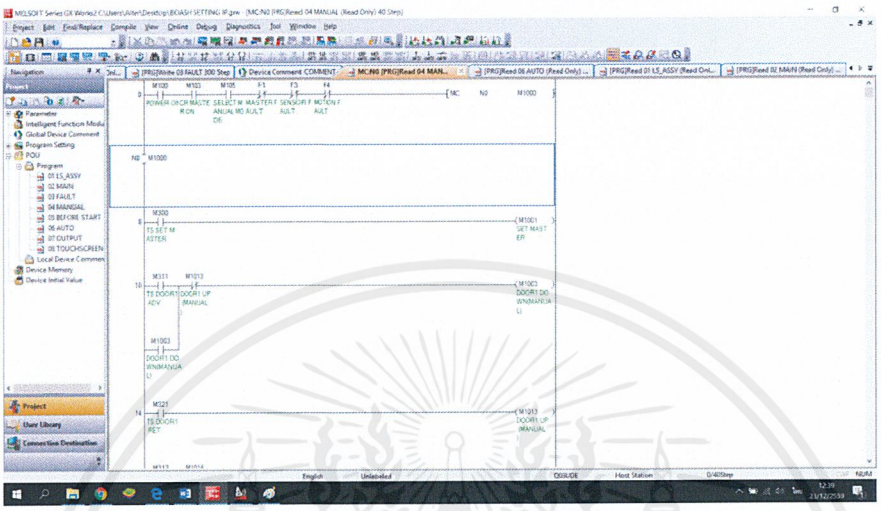


รูปที่ 3.26 ส่วน FAULT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MANUAL

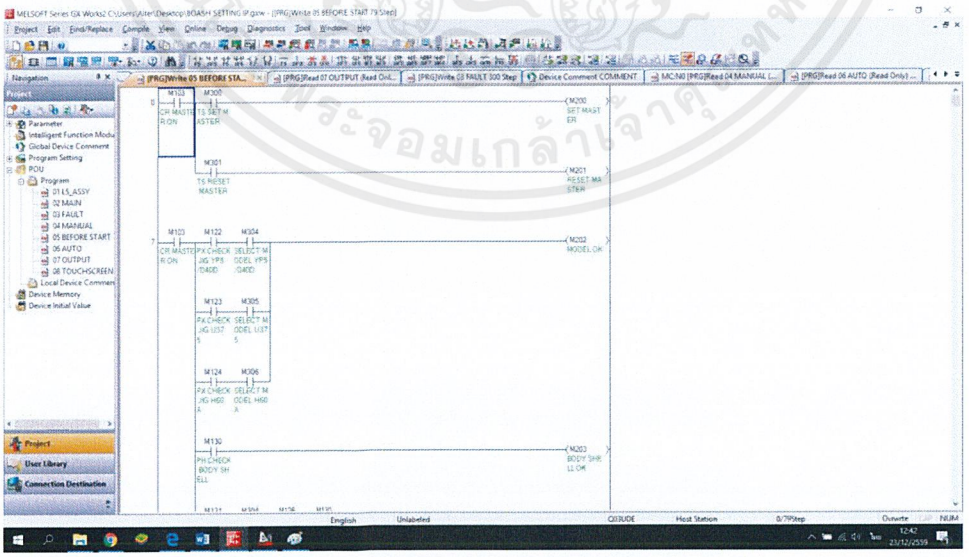
เป็นส่วนของโปรแกรมที่บังคับด้วยมือหรือไม่อัตโนมัตินั่นเอง ใช้ในการดูการเคลื่อนที่ของกระบอกสูบ หรือทดสอบบางสิ่งของระบบ



รูปที่ 3.27 ส่วน MANUAL

BEFORE START

เนื่องจากเครื่องจักรนี้ต้องมีการตรวจสอบหลายๆอย่างก่อนที่จะสามารถทำงาน AUTO ได้จึงมี section นี้ขึ้นมา

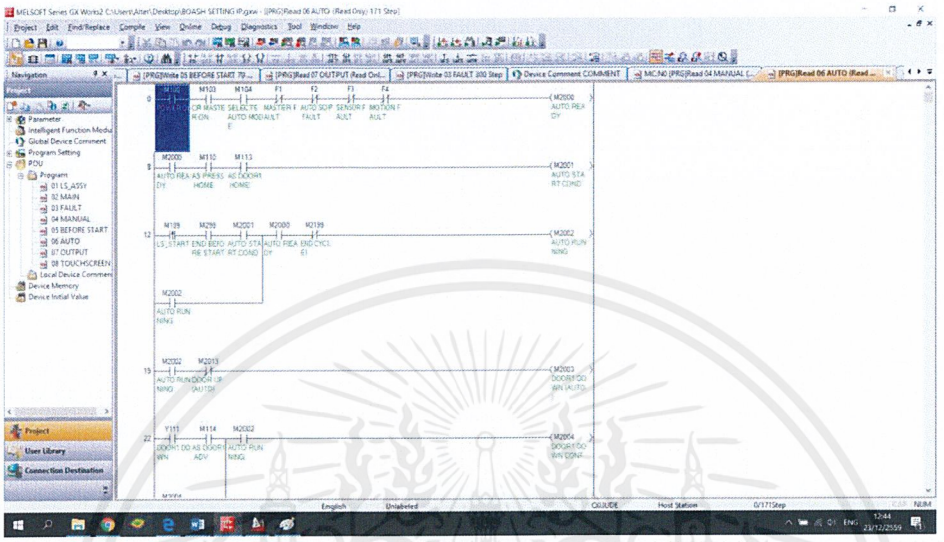


รูปที่ 3.28 ส่วน BEFORE START

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AUTO

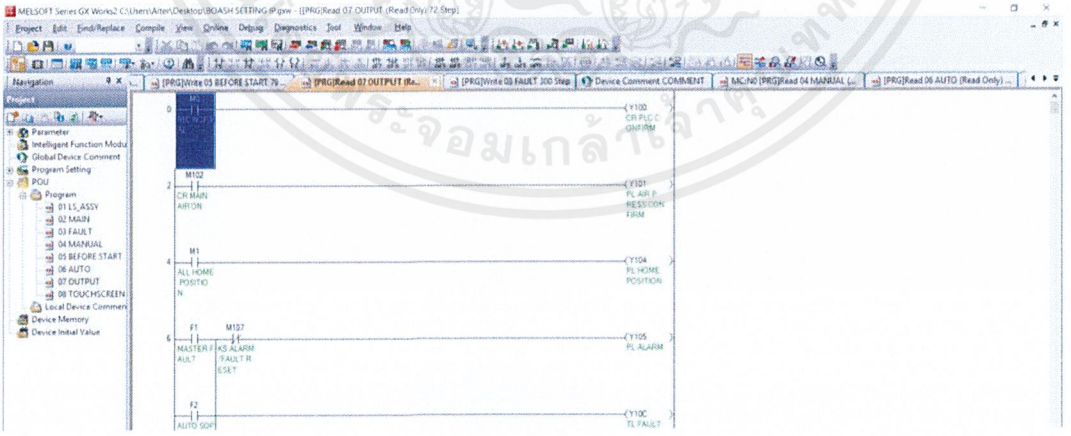
เป็นส่วนของระบบหลักของเครื่องจักร คือการทำงานอัตโนมัติ จะมีขั้นตอนการทำงานเป็นขั้นๆ ตามที่เรากำหนด



รูปที่ 3.29 ส่วน AUTO

OUTPUT

เป็นส่วนของอุปกรณ์ที่ต่อกับ PLC เป็นส่วนที่ส่งคำสั่งจาก PLC ไปสั่งงานภายนอก

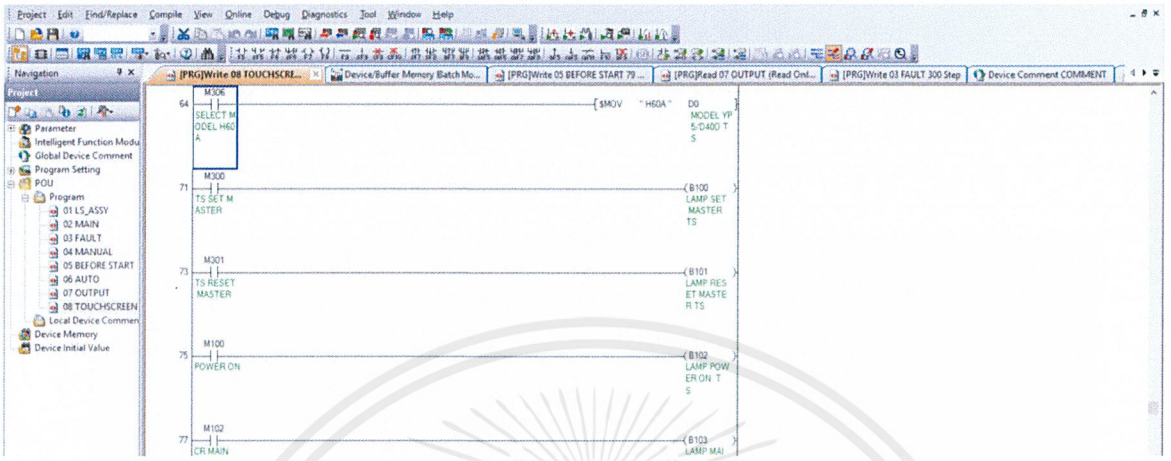


รูปที่ 3.30 ส่วน OUTPUT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOUCH SCREEN

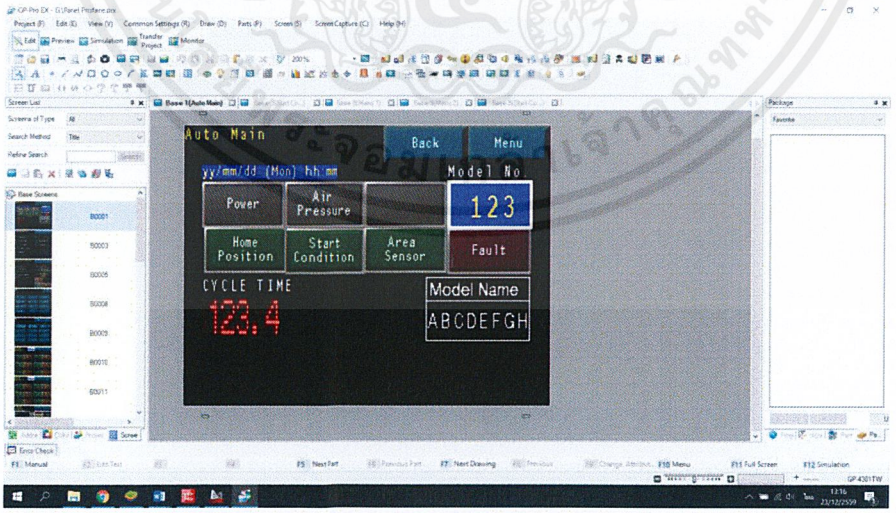
เป็นส่วนของ PLC ที่เชื่อมต่อกับ TOUCH SCREEN ทั้งข้อมูลส่งและกลับ



รูปที่ 3.31 ส่วน TOUCH SCREEN

3.8 เขียน Touch Screen ด้วยโปรแกรม GP Pro EX

เช่นเดียวกับการเขียนโปรแกรม ในการเขียน Touch Screen นั้น จะมีการแบ่งหน้าไว้เป็นส่วนๆ เช่นกัน เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการเขียนและแก้ไข

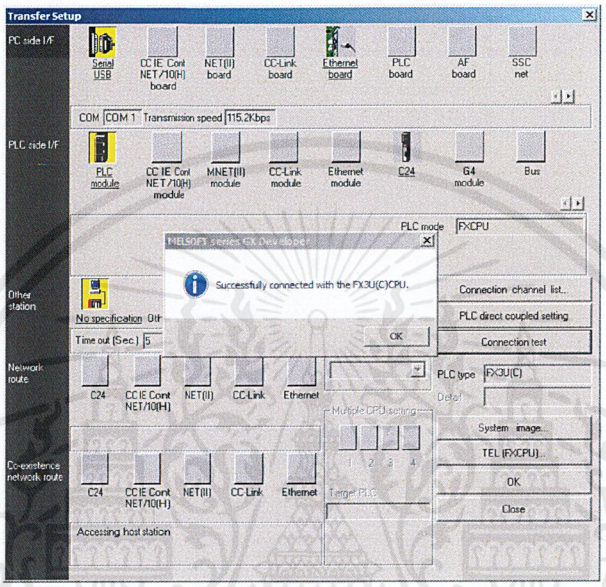


รูปที่ 3.32 Touch Screen หน้า AUTO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 Test & Install program

หลังจากที่มีการเขียนโปรแกรมเสร็จเรียบร้อย จะมาถึงขั้นตอน Test & Install program เพื่อเป็นการแก้ไขและ confirm ฟังก์ชันทั้งหมดในการทำงานของเครื่องจักร โดยจะต้องทำการเชื่อมต่อกันระหว่าง Computer และ PLC ผ่านสาย USB



รูปที่ 3.33 ตัวอย่างCheck การเชื่อมต่อระหว่าง Computer และ PLC

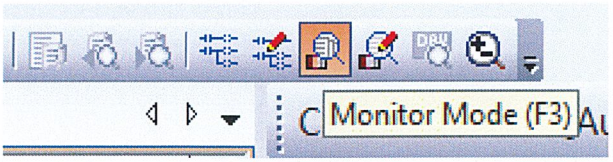
และทำการ write โปรแกรมจาก Computer ลง PLC ดังรูปที่ 3.34



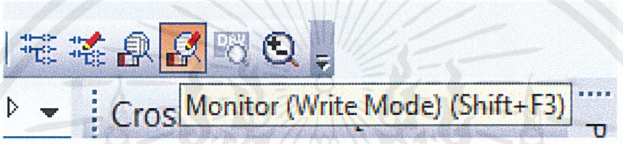
รูปที่ 3.34 Write program to PLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการเชื่อมต่อระหว่าง Computer และ PLC เรียบร้อย หน้าโปรแกรมจะอยู่ใน Monitor Mode ซึ่งเราสามารถเลือกให้เป็น Monitor (Write Mode) ได้หากต้องการแก้ไขตัวโปรแกรมในระหว่างที่ทำการเชื่อมต่ออยู่



รูปที่ 3.35 Monitor Mode



รูปที่ 3.36 Monitor (Write Mode)

เมื่อมีการแก้ไขส่วนของโปรแกรมจะต้องทำการกด F4 ทุกครั้ง เพื่อเป็นการ write to plc

ในช่วงระหว่างการ test program มักพบข้อบกพร่องต่างๆที่ทำให้เครื่องจักรทำงานได้ไม่สมบูรณ์ อาทิเช่น การเรียงลำดับ Solenoid valve ระหว่างทาง Machanical design และทาง Electrical design ไม่ตรงกัน ทำไม่เกิดความผิดพลาดในการควบคุมเครื่องจักร การเขียนโปรแกรมที่ไม่ถูกต้อง เป็นต้น

ตัวโปรแกรมรวมทั้งส่วนของหน้าจอ Touch Screen อาจต้องมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมและตามความต้องการของลูกค้า เมื่อได้ทำการ confirm ความถูกต้องของฟังก์ชันในโปรแกรมทั้งหมดกับทางลูกค้าแล้วจึงทำการ Install program

3.10 ส่งเครื่องให้ผู้ว่าจ้าง

หลังจากทุกอย่างเรียบร้อยก็ทำการส่งเครื่องไปที่บริษัทของลูกค้าและทำการแก้หน้างานให้ตรงตามความต้องการอีกที เนื่องจากในบางครั้งเครื่องจักรก็ต้องเปลี่ยนการทำงานเนื่องจากสถานที่จัดวางที่ต่างกัน

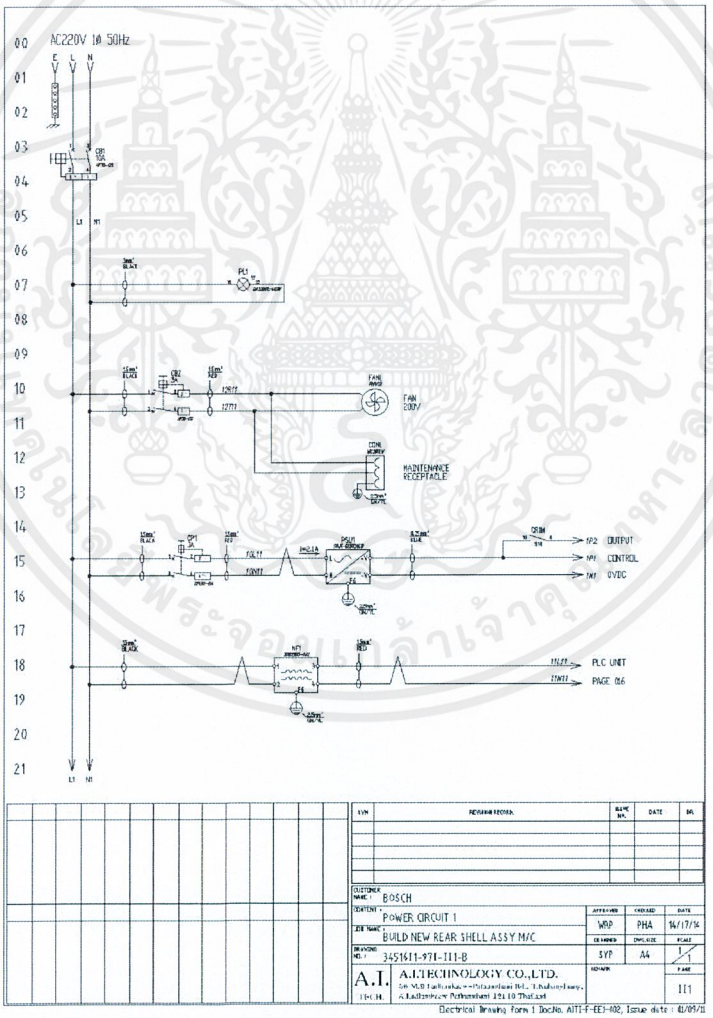
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลของการออกแบบไฟฟ้า

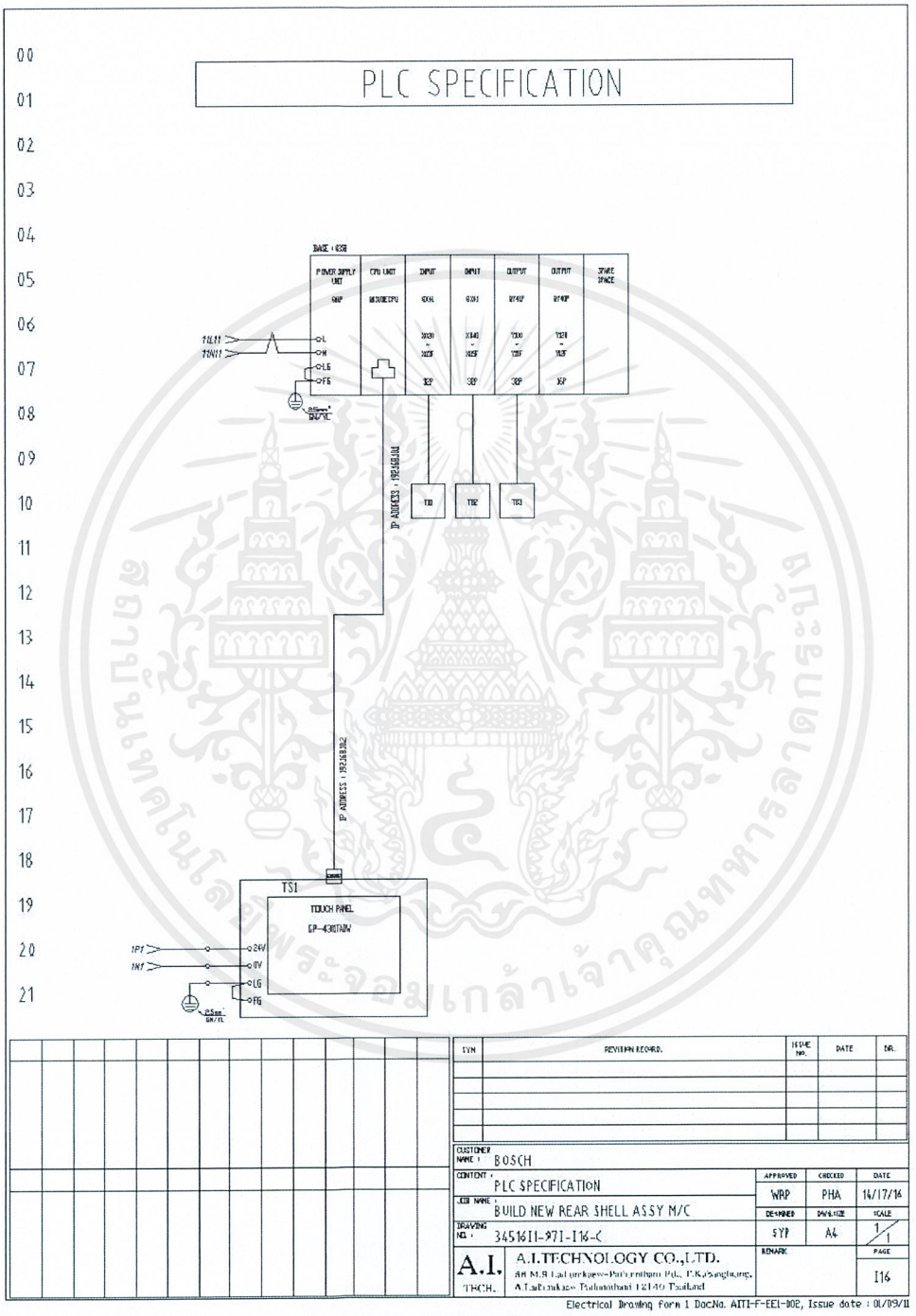
การออกแบบไฟฟ้านี้ได้มีการแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ Power circuit ,Control circuit ,Input PLC และ Output PLC ในส่วนของ Power circuit จะมีการใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ต่อเข้า Breaker แล้วจึงทำการต่อไปยังอุปกรณ์



รูปที่ 4.1 Power Circuit AC 220 V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

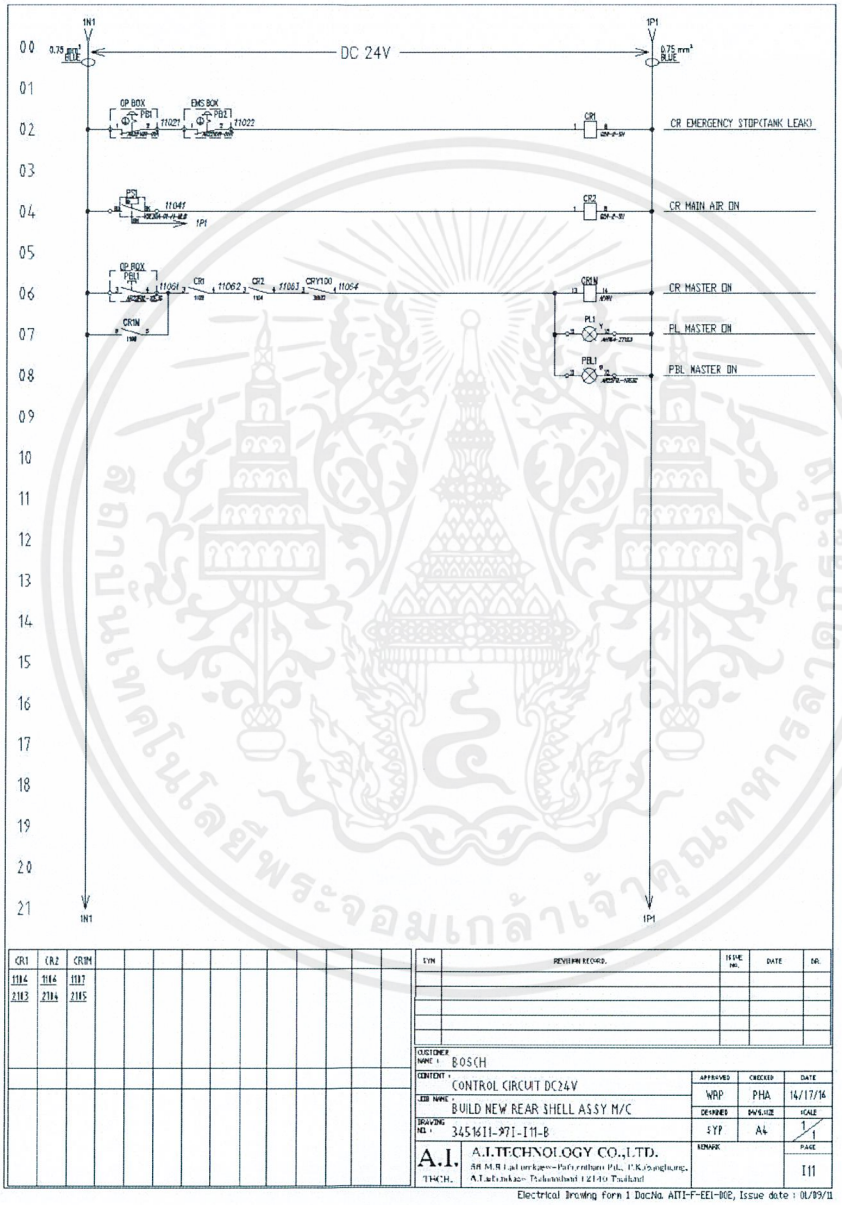
PLC Specification จะอยู่ในส่วนของ Power circuit ซึ่งจะเป็นส่วนที่บอกถึง PLC ว่ามีการใช้ CPU รุ่นอะไร การ์ด Intelligent Input และ Output รุ่นใดบ้าง และใช้ทั้งหมดกี่การ์ด รวมถึงบอกว่ามีอุปกรณ์อะไรบ้างที่ต่อเข้ากับ PLC



รูปที่ 4.2 PLC Specification

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

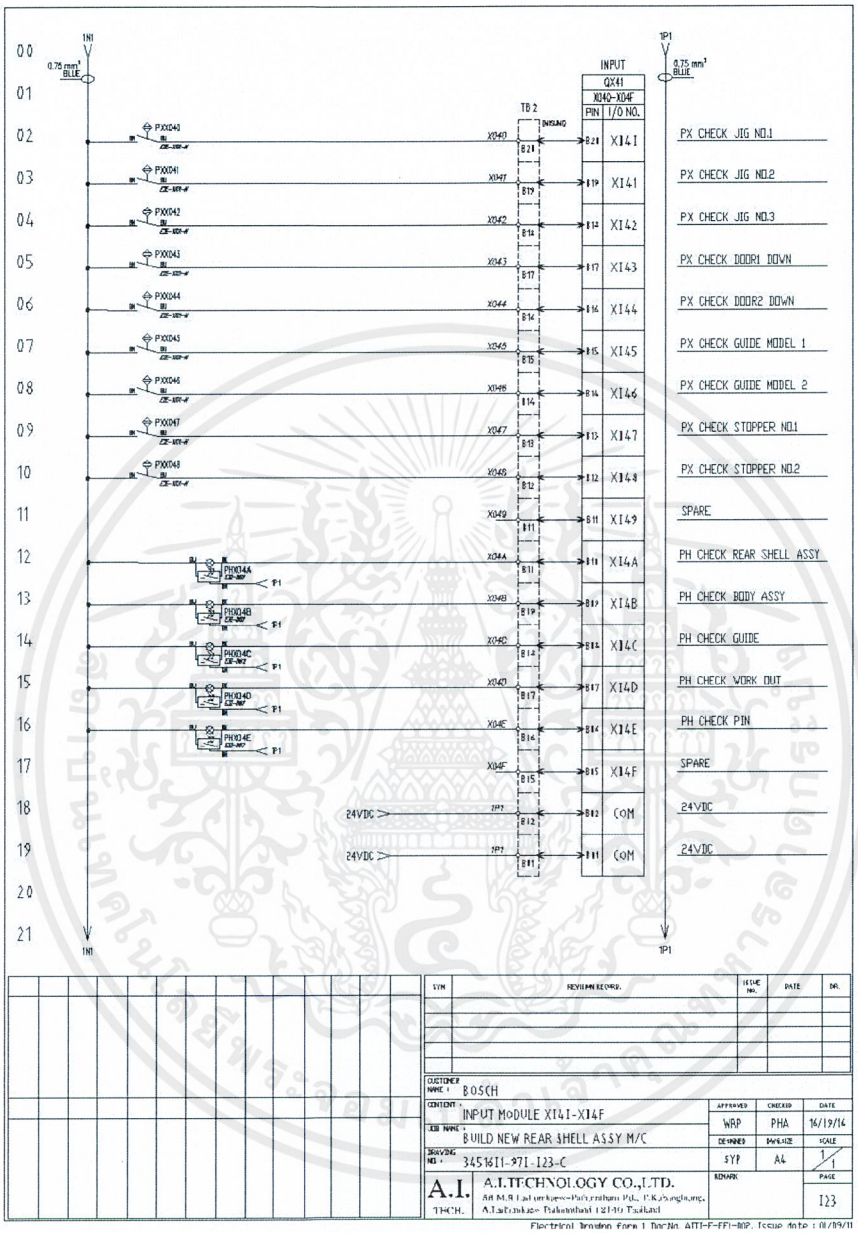
ส่วนของ Control circuit จะมีการใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ต่อเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งใน Control circuit นั้นจะมีการต่อวงจร Master on ซึ่งเป็นวงจรที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร ทั้งหมดถือเป็นการ Safety การทำงานของเครื่องจักร เพราะหากวงจร Master on ไม่ติด เครื่องจักรก็จะไม่สามารถทำงานได้ โดย Emergency Stop จะเป็นตัวตัว Master on



รูปที่ 4.3 Control Circuit DC 24 V

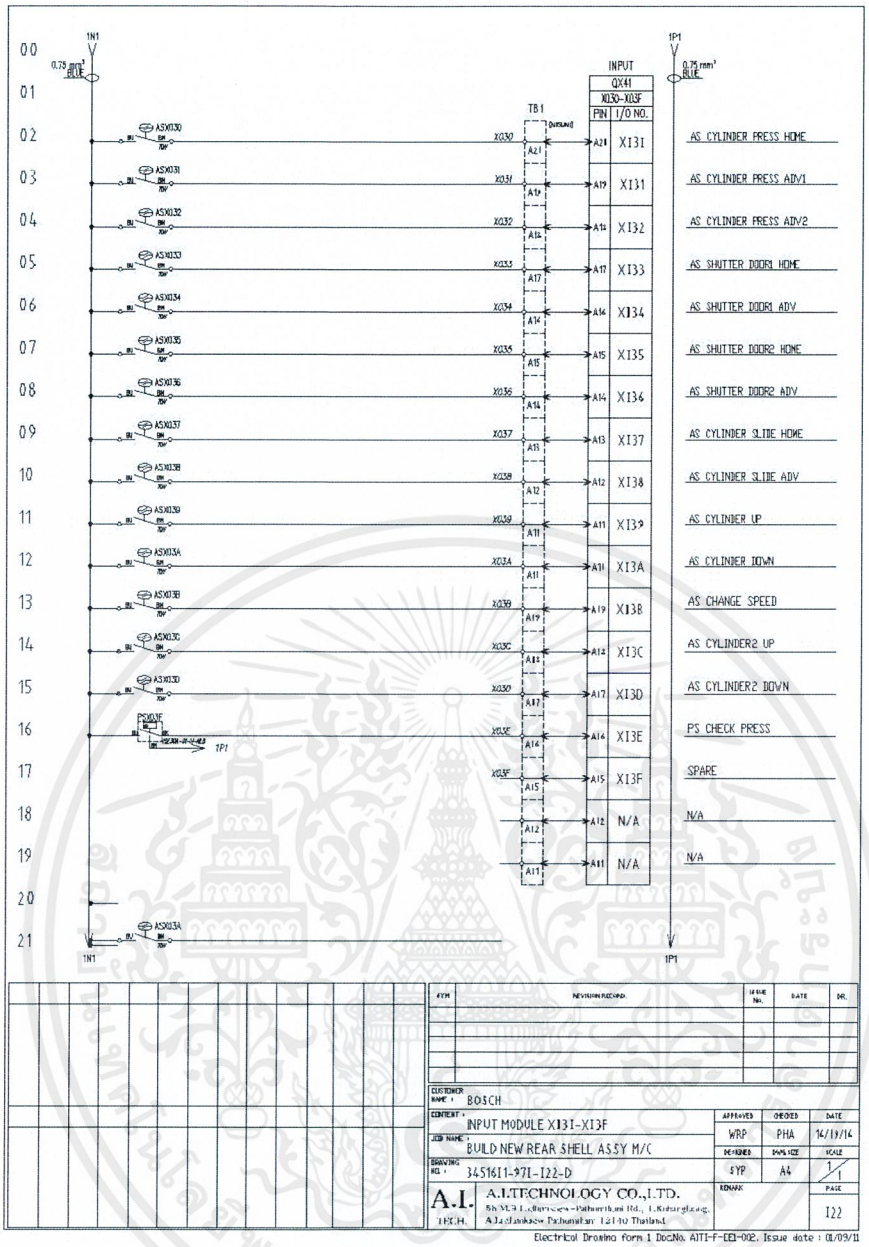
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของ Input PLC ในที่นี้จะใช้รุ่น QX41 ซึ่งจะเป็นการ์ดที่บอกถึงอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต่อเข้ากับ PLC แล้วมีผลต่อการสั่งการ



รูปที่ 4.4 Input PLC1

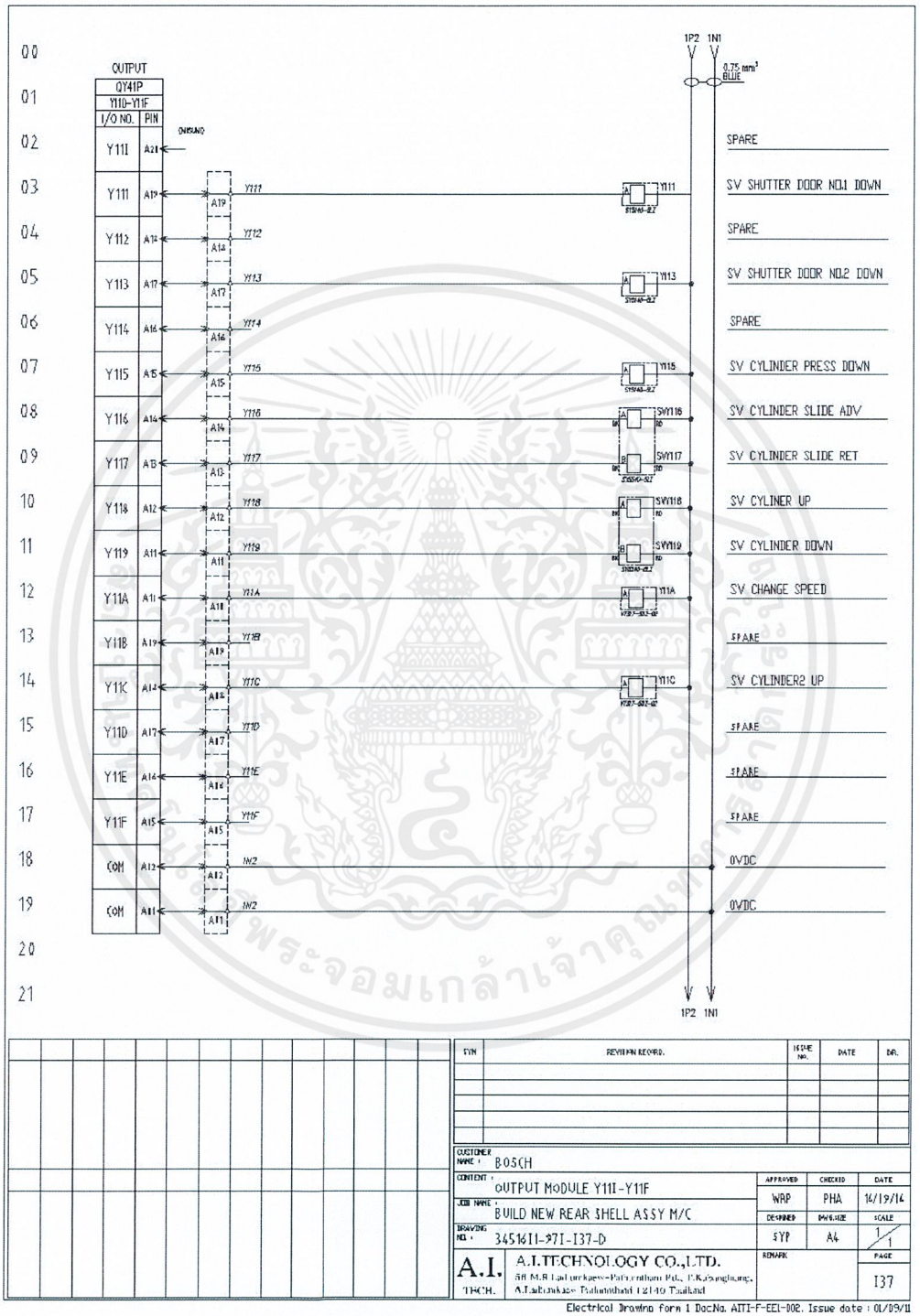
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 Input PLC2

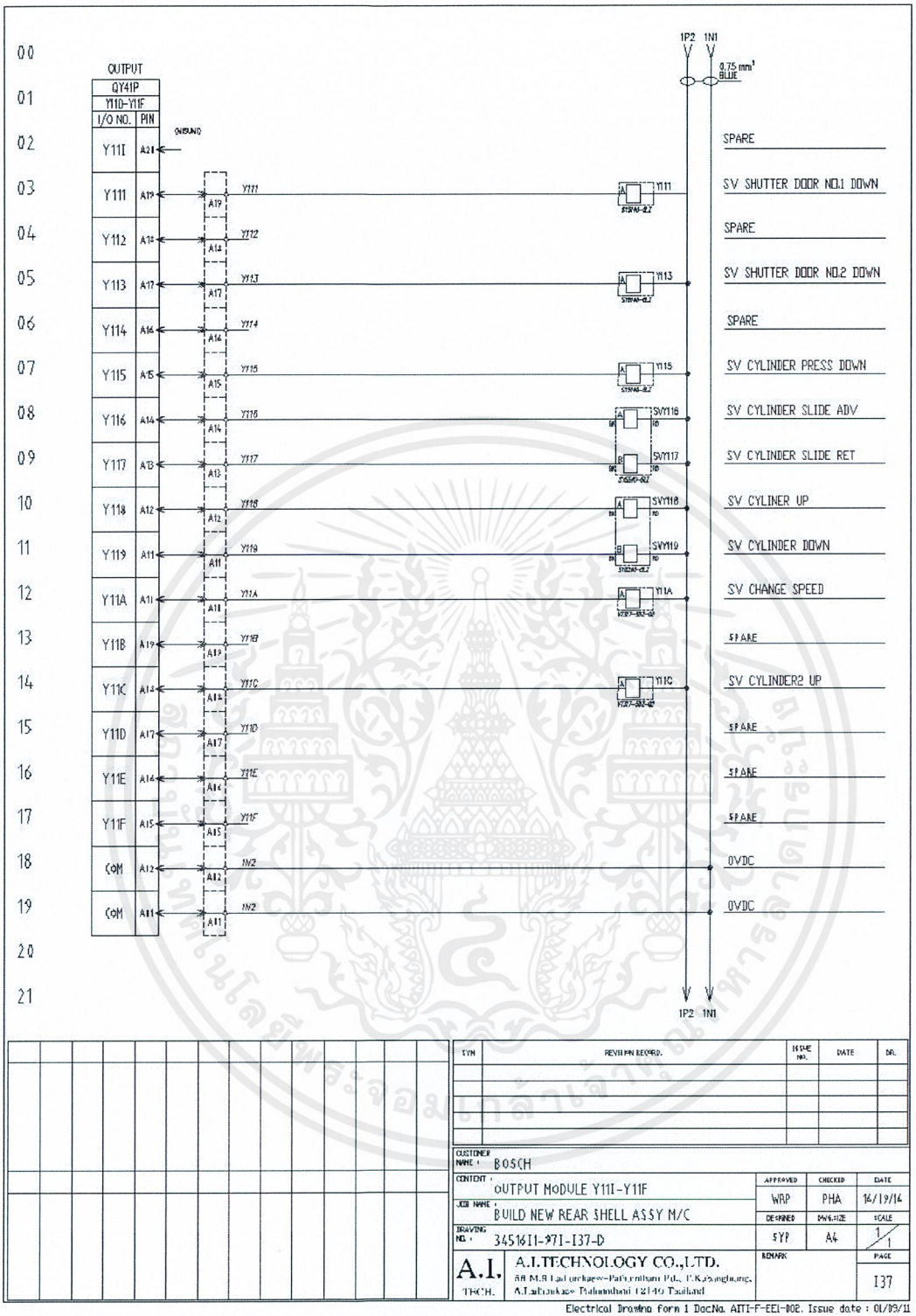
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของ Output PLC ในที่นี้จะใช้รุ่น QY40P และ QY41P ซึ่งจะเป็นการ์ดที่บอกถึงอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต่อออกจาก PLC แล้วเป็นตัวแสดงผลนั้นๆ



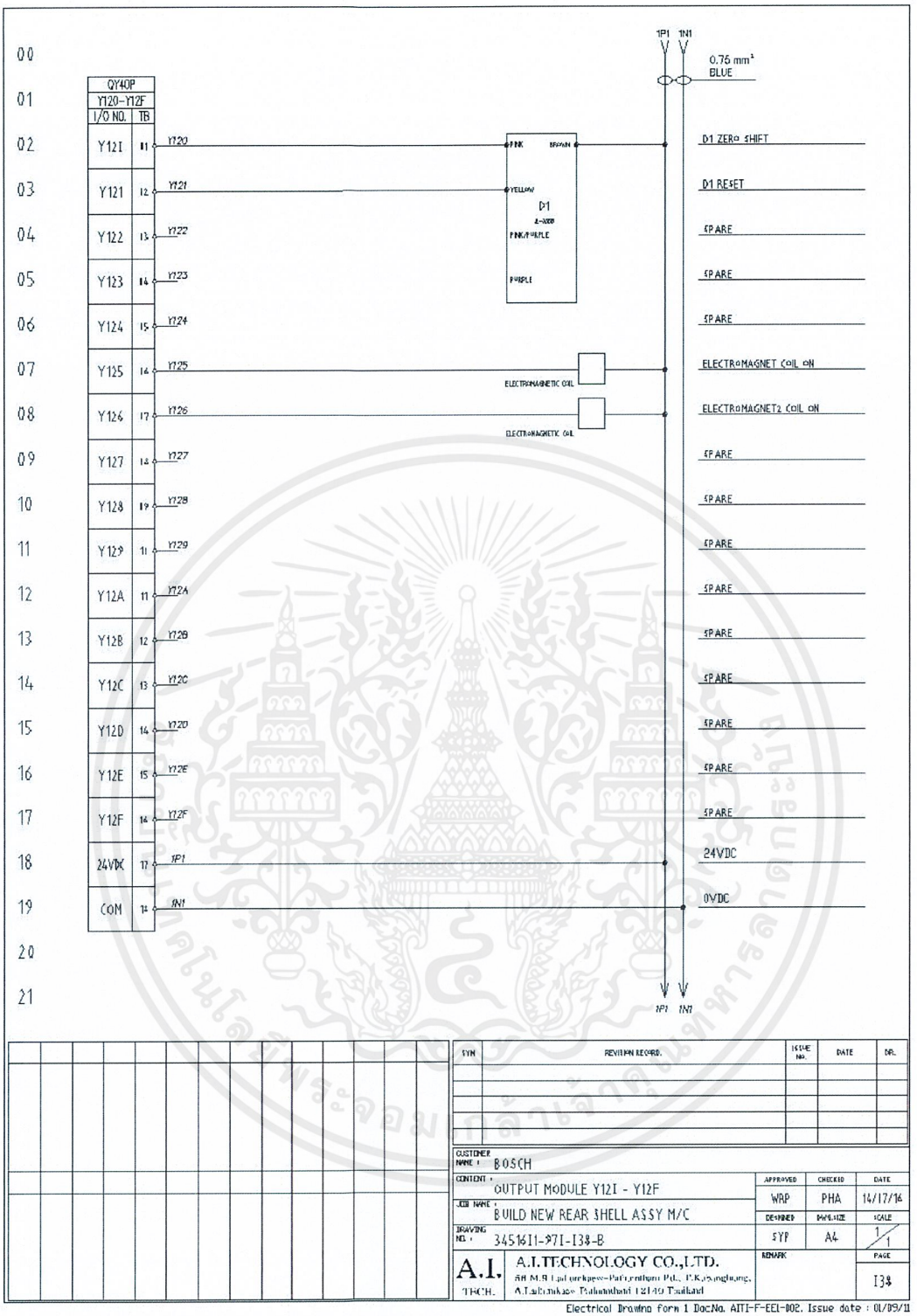
รูปที่ 4.6 Output PLC1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

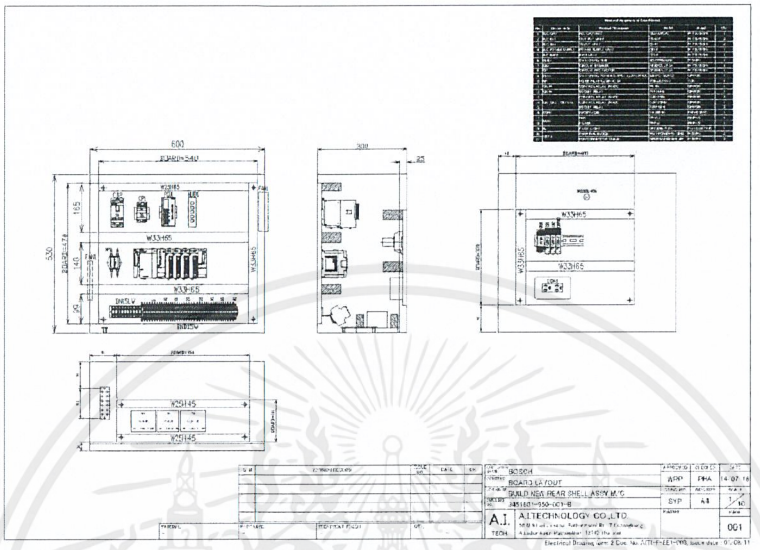


รูปที่ 4.8 Output PLC3

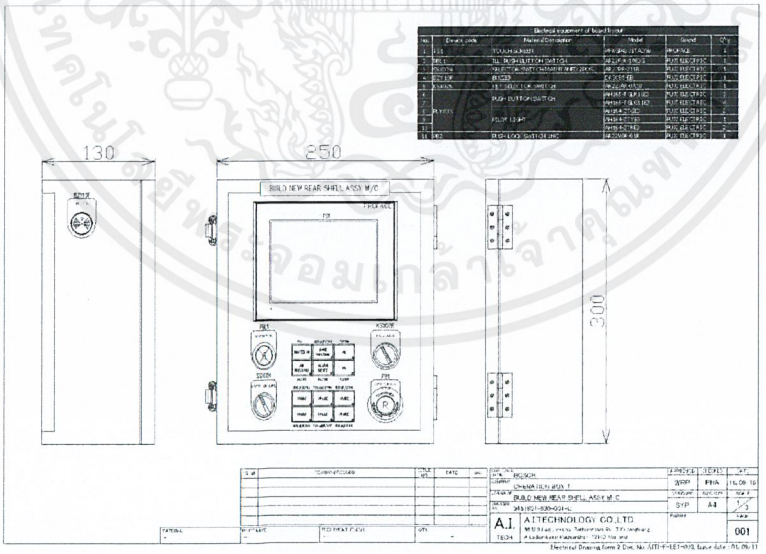
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลของการจัดทำตู้ Control และตู้ Operation

การจัดทำตู้ Control และตู้ Operation นั้นได้เป็นไปตามแบบที่ออกแบบไว้



รูปที่ 4.9 แบบตู้ Control

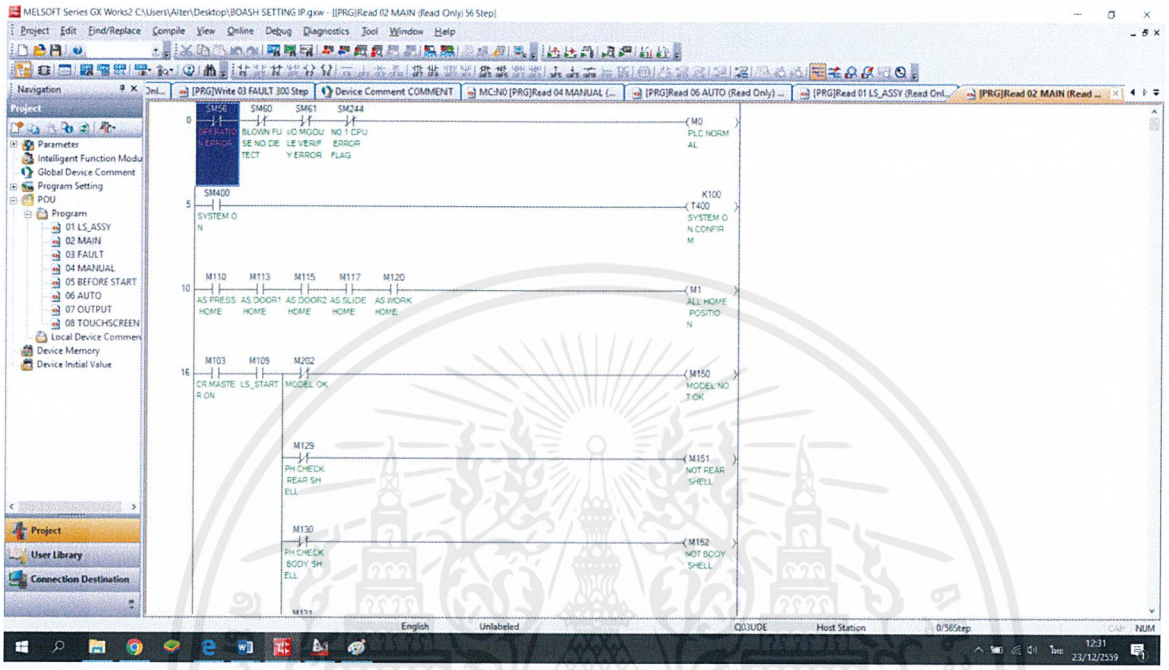


รูปที่ 4.10 แบบตู้ Opeation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลของการเขียนโปรแกรม และ Test & Install Program

จากการเขียนโปรแกรม และ Test & Install Program นั้นผลเป็นไปอย่างถูกต้อง



รูปที่ 4.11 ส่วนประกอบของโปรแกรม

ผลเป็นไปอย่างถูกต้อง สามารถนำไปใช้งานกับเครื่องจักรได้และเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง แต่อาจจะต้องปรับเปลี่ยนบางขั้นตอน เช่นการหน่วงเวลาของเซนเซอร์เพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้เข้ากับสถานที่และดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุป

5.1 สรุปผลการทดลอง

โครงงานนี้จัดทำขึ้นตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ซึ่งวัตถุประสงค์หลักคือการลดข้อผิดพลาดและตรวจสอบข้อผิดพลาดเพื่อให้ชิ้นงานที่เสียหลุดออกไปได้ โดยผลที่ได้ก็เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และสามารถนำไปใช้งานได้

จากการทดลองที่ผ่านมาทั้งหมดทั้งการออกแบบไฟฟ้า การจดทำตู้ Control และตู้ Operation การติดตั้ง กการเขียนโปรแกรมและการร Test&Run โปรแกรมนั้นเป็นไปอย่างถูกต้องตามที่ต้องการ

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

5.2.1 ไม่มีทักษะประสบการณ์การทำงานมาก่อน

ทำให้ในตอนช่วงแรกของการทำงานนั้นเป็นไปอย่างล่าช้าและถูกๆผิดๆ แต่สามารถแก้ปัญหาได้โดยการศึกษาและฝึกฝนเพิ่มเติม

5.2.2 ความผิดพลาดจากการสื่อสาร

การสื่อสารระหว่างฝ่าย 2-3 ฝ่ายนั้นบางทีสารที่ได้รับมาจากคนละฝ่ายก็ไม่ตรงกันทำให้เกิดความผิดพลาดได้ แต่แก้ไขโดยการสื่อสารที่มากขึ้นจากหลายๆใยเพื่อนให้ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง

5.2.3 ความล่าช้าของการสั่งซื้ออุปกรณ์

ในการสั่งซื้ออุปกรณ์นั้นในบางครั้งก็ต้องสั่งจากต่างประเทศทำให้ต้องใช้เวลาในการขนส่ง แก้ปัญหาโดยการสั่งสินค้าที่ต้องขนส่งยาวนานก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 การเปลี่ยนแปลงของลูกค้า

ภายหลังจากการตกลงขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรแล้ว ลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงการทำงานของเครื่องจักร ทำให้เราต้องเปลี่ยนการทำงานไปตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งส่งผลให้งานนั้นเพิ่มระยะเวลาในการทำมากขึ้น ซึ่งในจ้อนี้ไม่สามารถแก้ไขได้ต้องตามความต้องการของลูกค้า

5.3 ข้อเสนอแนะในการค้นคว้าพัฒนา

ควรมีการสื่อสารระหว่างแผนกที่ดีกว่านี้ เพราะการสื่อสารนั้นถ้าผิดพลาดส่วนหนึ่งก็ส่งผลต่อส่วนอื่นๆด้วย และควรศึกษาเพิ่มเติมเองให้มากขึ้น เพื่อที่จะสามารถไปทำงานได้ง่ายยิ่งขึ้น เพราะยิ่งมีทักษะที่ดีก็ยิ่งทำงานได้ไวและถูกต้องมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. CIRCUIT BREAKER (ม.ป.ป.).เข้าถึงได้จาก :http://www.sci-tech-service.com/article/CB/circuitbreaker.htm (วันที่ค้นข้อมูล: 23 ธ.ค. 2559)

2. Magnetic Contactor และ Relay (ม.ป.ป.).เข้าถึงได้จาก: https://www.pballtechno.com/article/5/แมกเนติกคอนแทกเตอร์-magnetic-contactor-และ-รีเลย์ relay (วันที่ค้นข้อมูล: 23 ธ.ค. 2559)

3. Selector Switch (ม.ป.ป.).เข้าถึงได้จาก:

www.praguynakorn.com/tips/16/ซีเล็คเตอร์สวิตช์_(selector_switch)y (วันที่ค้นข้อมูล : 23 ธ.ค. 2559)

4. Limit Switch (ม.ป.ป.).เข้าถึงได้จาก:

www.eeeasyshop.com/category/10/ลิมิตสวิตช์-limit-switch-omron (วันที่ค้นข้อมูล : 23 ธ.ค. 2559)

5. คู่มือปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์การควบคุมด้วยพีแอลซี (ม.ป.ป.).เข้าถึงได้จาก:

http://www.ecpe.nu.ac.th/piyadanai/content/50_01/303407_1_50/File/Lab5_PLC.doc (วันที่ค้นข้อมูล: 23 ธ.ค. 2559)

6. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม PLC (ม.ป.ป.).เข้าถึงได้จาก :

http://xn--12c3bl6a3a1fd7g.com/plc-programing/(วันที่ค้นข้อมูล: 23 ธ.ค. 2559)

7. PLC คืออะไร? (ม.ป.ป.).เข้าถึงได้จาก:

http://www.rtafshooting.com/arm/index.php?option=com_content&view=article&id=83:plc-&catid=38:-2(วันที่ค้นข้อมูล: 23 ธ.ค. 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้