

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ของโครงการ	2
1.5 โครงสร้างของโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เครื่องควบคุมเชิงตรรกที่สามารถโปรแกรมได้	3
2.2 Human Machine Interface	13
2.3 พอร์ตอนุกรม RS-232	16
2.4 โปรแกรม Easy Builder 8000	17
2.5 โปรแกรม CX-ONE	29
บทที่ 3 การออกแบบโครงการ	
3.1 การออกแบบการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	41
3.2 การออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์ท/เคลด้า	53
3.3 การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง	65

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 การทดลองหน้าจอทัชสกรีน เรื่องการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	77
4.2 การทดลองหน้าจอทัชสกรีน เรื่องการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า	79
4.3 การทดลองหน้าจอทัชสกรีน เรื่องการควบคุมระบบสายพานลำเลียง	81
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	84
เอกสารอ้างอิง	85

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 โครงสร้างของโครงการ	2
ภาพที่ 2.1 แสดงรูปร่าง PLC ชนิด Block Type	4
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างภายนอกของ PLC	4
ภาพที่ 2.3 แสดงรูปร่างของ PLC ชนิดโมดูล	6
ภาพที่ 2.4 แสดงการต่อใช้งานคอมพิวเตอร์กับ PLC	7
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ CX-Programmer	8
ภาพที่ 2.6 ไดอะแกรมภายใน PLC	8
ภาพที่ 2.7 แสดงอุปกรณ์อินพุตต่างๆ	10
ภาพที่ 2.8 กลุ่มอุปกรณ์ที่ต่อกับภาคเอาต์พุต PLC	11
ภาพที่ 2.9 ไดอะแกรมภาคแหล่งจ่ายไฟ PLC	11
ภาพที่ 2.10 แหล่งจ่ายไฟชนิดโมดูล	12
ภาพที่ 2.11 แบบจำลองกระบวนการทำงานต่างๆแบบ HMI	13
ภาพที่ 2.12 การเชื่อมต่อ HMI ในรูปแบบต่างๆ	14
ภาพที่ 2.13 พอร์ตต่ออนุกรม RS-232 ตัวผู้	16
ภาพที่ 2.14 พอร์ตต่ออนุกรม RS-232 ตัวเมีย	17
ภาพที่ 2.15 การติดตั้งโปรแกรม Easy Builder 8000	17
ภาพที่ 2.16 การติดตั้งโปรแกรม Easy Builder 8000	18
ภาพที่ 2.17 การติดตั้งโปรแกรม Easy Builder 8000	18
ภาพที่ 2.18 การติดตั้งโปรแกรม Easy Builder 8000	19
ภาพที่ 2.19 การตั้งค่าโปรแกรม Easy Builder 8000	19
ภาพที่ 2.20 การเลือกรุ่นของทัชสกรีน	20
ภาพที่ 2.21 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000	20
ภาพที่ 2.22 การเลือกรุ่น PLC type	21
ภาพที่ 2.23 การเลือกหน้าจอ HMI เพื่อที่จะต่อกับ PLC	21
ภาพที่ 2.24 หน้าต่าง โปรแกรม Easy Builder 8000	22
ภาพที่ 2.25 Title Bar	22

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.26 Menu Bar	22
ภาพที่ 2.27 Tool Bar	23
ภาพที่ 2.28 State Selector	23
ภาพที่ 2.29 Alignment	23
ภาพที่ 2.30 Make Same	23
ภาพที่ 2.31 Position Adjust	24
ภาพที่ 2.32 Group	24
ภาพที่ 2.33 Layer Control	24
ภาพที่ 2.34 Text Size and Position	24
ภาพที่ 2.35 Rotate Tools	25
ภาพที่ 2.36 Window Tree Bar	25
ภาพที่ 2.37 Drawing Tools	25
ภาพที่ 2.38 การตั้งค่า Address ของหลอดไฟ	26
ภาพที่ 2.39 การเลือกลักษณะและสีของหลอดไฟ	26
ภาพที่ 2.40 การเลือกลักษณะของหลอดไฟ	27
ภาพที่ 2.41 ลักษณะของหลอดไฟที่เลือก	27
ภาพที่ 2.42 การกำหนดหลอดไฟซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สถานะคือ ON/OFF	28
ภาพที่ 2.43 การกำหนดหลอดไฟซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สถานะคือ ON/OFF	28
ภาพที่ 2.44 การตั้งค่าเอาต์พุตของ Set Bit	29
ภาพที่ 2.45 การเปิดโปรแกรม CX-ONE	30
ภาพที่ 2.46 การตั้งค่าใช้งาน	30
ภาพที่ 2.47 หน้าต่าง Change PLC	30
ภาพที่ 2.48 หน้าต่าง Change PLC	31
ภาพที่ 2.49 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร	31
ภาพที่ 2.50 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร	32
ภาพที่ 2.51 ลักษณะของโปรแกรม	32

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.52 โปรแกรมตัวอย่าง 1	33
ภาพที่ 2.53 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิด	33
ภาพที่ 2.54 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสแบบขนาน	34
ภาพที่ 2.55 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปิด	34
ภาพที่ 2.56 การเขียนสัญลักษณ์เอาท์พุต	34
ภาพที่ 2.57 การเขียนคำสั่งจบโปรแกรม	35
ภาพที่ 2.58 การเขียนคำสั่งจบโปรแกรม	35
ภาพที่ 2.59 การเขียนคำสั่งจบโปรแกรม	36
ภาพที่ 2.60 การเลือกคุณสมบัติขณะ Download โปรแกรม	36
ภาพที่ 2.61 การ Download โปรแกรม	36
ภาพที่ 2.62 การเปลี่ยนโหมดขณะ Download โปรแกรม	37
ภาพที่ 2.63 การ Download เสร็จสมบูรณ์	37
ภาพที่ 2.64 การเปลี่ยนโหมดอัตโนมัติ	37
ภาพที่ 2.65 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	38
ภาพที่ 2.66 โปรแกรมตัวอย่างที่ 2	38
ภาพที่ 2.67 การเขียนโปรแกรม	38
ภาพที่ 2.68 การใช้สัญลักษณ์เส้นแนวตั้งและแนวนอน	39
ภาพที่ 2.69 การเขียนตัวตั้งเวลา	39
ภาพที่ 2.70 การเขียนโปรแกรมใน Network ใหม่	39
ภาพที่ 2.71 การป้อนค่าของตัวตั้งเวลา	40
ภาพที่ 3.1 วงจร Power Circuit การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	42
ภาพที่ 3.2 วงจร Control Circuit การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	42
ภาพที่ 3.3 Ladder Diagram โปรแกรม Step 7-Micro Win การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	43
ภาพที่ 3.4 Panel ชุดทดลองการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	43
ภาพที่ 3.5 หน้าจอเริ่มโปรแกรม CX-ONE	44

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.6 การตั้งค่าใช้งาน	44
ภาพที่ 3.7 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร	45
ภาพที่ 3.8 หน้าต่าง Change PLC	45
ภาพที่ 3.9 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร	45
ภาพที่ 3.10 ลักษณะของโปรแกรม	46
ภาพที่ 3.11 การเลือกคอนแทค	46
ภาพที่ 3.12 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิด	46
ภาพที่ 3.13 Ladder Diagram การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	47
ภาพที่ 3.14 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	47
ภาพที่ 3.15 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	47
ภาพที่ 3.16 การเลือกคุณสมบัติขณะ Download โปรแกรม	48
ภาพที่ 3.17 การแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคใน PLC	48
ภาพที่ 3.18 การเลือกรุ่นของทัชสกรีน	48
ภาพที่ 3.19 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000	49
ภาพที่ 3.20 การเลือกรุ่น PLC type	49
ภาพที่ 3.21 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000	49
ภาพที่ 3.22 การตั้งค่าเอาต์พุตของ Set Bit	50
ภาพที่ 3.23 การตั้งค่า Address ของหลอดไฟ	50
ภาพที่ 3.24 การกำหนดหลอดไฟซึ่งสามารถโซว์ได้ 2 สถานะคือ ON/OFF	50
ภาพที่ 3.25 ลักษณะของหลอดไฟที่เลือก	51
ภาพที่ 3.26 ลักษณะการออกแบบมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้แท็บเครื่องมือ Draw	51
ภาพที่ 3.27 โปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	51
ภาพที่ 3.28 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	52
ภาพที่ 3.29 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	52
ภาพที่ 3.30 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	52

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.31 หน้าจอทัชสกรีนการออกแบบการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	53
ภาพที่ 3.32 วงจร Power Circuit การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า	54
ภาพที่ 3.33 วงจร Control Circuit การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า	54
ภาพที่ 3.34 Ladder Diagram โปรแกรม Step 7-Micro Win การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า	55
ภาพที่ 3.35 Panel ชุดทดลองการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า	55
ภาพที่ 3.36 หน้าจอเริ่ม โปรแกรม CX-ONE	56
ภาพที่ 3.37 การตั้งค่าใช้งาน	56
ภาพที่ 3.38 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร	56
ภาพที่ 3.39 หน้าต่าง Change PLC	57
ภาพที่ 3.40 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร	57
ภาพที่ 3.41 ลักษณะของโปรแกรม	57
ภาพที่ 3.42 การเลือกคอนแทค	58
ภาพที่ 3.43 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิด	58
ภาพที่ 3.44 Ladder Diagram การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า	58
ภาพที่ 3.45 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	59
ภาพที่ 3.46 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	59
ภาพที่ 3.47 การเลือกคุณสมบัติขณะ Download โปรแกรม	59
ภาพที่ 3.48 การแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคใน PLC	60
ภาพที่ 3.49 การเลือกรุ่นของทัชสกรีน	60
ภาพที่ 3.50 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000	60
ภาพที่ 3.51 การเลือกรุ่น PLC type	61
ภาพที่ 3.52 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000	61
ภาพที่ 3.53 การตั้งค่าเอาต์พุตของ Set Bit	61
ภาพที่ 3.54 การตั้งค่า Address ของหลอดไฟ	62
ภาพที่ 3.55 การกำหนดหลอดไฟซึ่งสามารถไขว้ได้ 2 สถานะคือ ON/OFF	62

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.56 ลักษณะของหลอดไฟที่เลือก	62
ภาพที่ 3.57 ลักษณะการออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้าโดยใช้แทบ เครื่องมือ Draw	63
ภาพที่ 3.58 โปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์/เดลต้า	63
ภาพที่ 3.59 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	63
ภาพที่ 3.60 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	64
ภาพที่ 3.61 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	64
ภาพที่ 3.62 หน้าจอทัชสกรีน การออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า	64
ภาพที่ 3.63 วงจร Control Circuit การควบคุมระบบสายพานลำเลียง	66
ภาพที่ 3.64 Ladder Diagram โปรแกรม Step 7-Micro Win การควบคุมระบบสายพานลำเลียง	66
ภาพที่ 3.65 Panel ชุดทดลอง การควบคุมระบบสายพานลำเลียง	67
ภาพที่ 3.66 หน้าจอเริ่มโปรแกรม CX-ONE	67
ภาพที่ 3.67 การตั้งค่าใช้งาน	68
ภาพที่ 3.68 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร	68
ภาพที่ 3.69 หน้าต่าง Change PLC	68
ภาพที่ 3.70 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร	69
ภาพที่ 3.71 ลักษณะของโปรแกรม	69
ภาพที่ 3.72 การเลือกคอนแทค	69
ภาพที่ 3.73 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิด	70
ภาพที่ 3.74 Ladder Diagram การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง	70
ภาพที่ 3.75 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	70
ภาพที่ 3.76 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	71
ภาพที่ 3.77 การเลือกคุณสมบัติขณะ Download โปรแกรม	71
ภาพที่ 3.78 การแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคใน PLC	71
ภาพที่ 3.79 การเลือกรุ่นของทัชสกรีน	72



## สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.80 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000	72
ภาพที่ 3.81 การเลือกรุ่น PLC type	72
ภาพที่ 3.82 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000	73
ภาพที่ 3.83 การตั้งค่าเอาต์พุตของ Set Bit	73
ภาพที่ 3.84 การตั้งค่า Address ของโหลดไฟ	73
ภาพที่ 3.85 การกำหนดโหลดไฟซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สถานะคือ ON/OFF	74
ภาพที่ 3.86 ลักษณะของโหลดไฟที่เลือก	74
ภาพที่ 3.87 ลักษณะการออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง โดยใช้แทบเครื่องมือ Draw	74
ภาพที่ 3.88 โปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง	75
ภาพที่ 3.89 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	75
ภาพที่ 3.90 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	75
ภาพที่ 3.91 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม	76
ภาพที่ 3.92 หน้าจอทัชสกรีน การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง	76
ภาพที่ 4.1 หน้าจอทัชสกรีน การทดลองการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	77
ภาพที่ 4.2 หน้าจอทัชสกรีน การหมุนตามเข็มนาฬิกาของมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	78
ภาพที่ 4.3 หน้าจอทัชสกรีน การหยุดการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	78
ภาพที่ 4.4 หน้าจอทัชสกรีน การหมุนทวนเข็มนาฬิกาของมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	78
ภาพที่ 4.5 หน้าจอทัชสกรีน การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า	79
ภาพที่ 4.6 หน้าจอทัชสกรีน การสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์	80
ภาพที่ 4.7 หน้าจอทัชสกรีน การทำงานมอเตอร์แบบสตาร์เป็นเดลต้า	80
ภาพที่ 4.8 หน้าจอทัชสกรีน การหยุดการทำงานของมอเตอร์	80
ภาพที่ 4.9 หน้าจอทัชสกรีน การทดลองการควบคุมระบบสายพานลำเลียง	81
ภาพที่ 4.10 หน้าจอทัชสกรีน การเปิดระบบควบคุมสายพานลำเลียง	82
ภาพที่ 4.11 หน้าจอทัชสกรีน การทำงานของสายพานลำเลียงที่ 3	82
ภาพที่ 4.12 หน้าจอทัชสกรีน การทำงานของสายพานลำเลียงที่ 2 และ 3	82

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 4.13 หน้าจอทัชสกรีน การทำงานของสายพานลำเลียงทั้ง 3 ตัว

หน้า

83