บทที่ 3
การออกแบบโครงงาน

ในส่วนของบทนี้จะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ HMI โดยจะมีการเปรียบเทียบใบงานการทดลองในวิชาปฏิบัติการระบบควบคุมกับโครงงานชุดปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ HMI มีหัวข้อดังต่อไปนี้

- การออกแบบการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส
- การออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า
- การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง

3.1 การออกแบบการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส [6]

3.1.1 ใบงานการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ในวิชาปฏิบัติการระบบควบคุม

เงื่อนไขการทดลอง

การกลับทางหมุนของมอเตอร์แบบฉับพลันสามารถควบคุมผ่านสวิตซ์ S1 หรือ S2 และหยุดการทำงานด้วย S0 ซึ่งเปลี่ยนได้โดยตรงในขณะที่มอเตอร์ทำงานและไม่ทำงาน โดยจะมีไฟแสดงสถานะผ่านที่ H1 และ H2

โดยกำหนดให้

อินพุต

- S0 I0.0
- S1 I0.1 (ตามเข็ม)
- S2 I0.2 (ทวนเข็ม)
- S5 I0.5

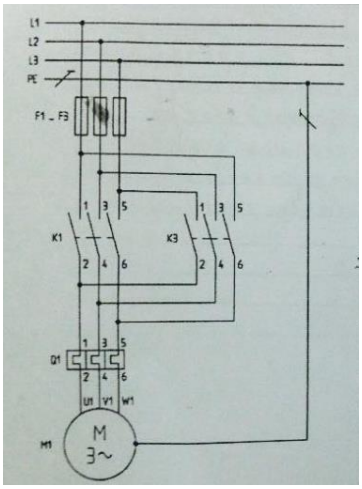
เอาต์พุต

- K1 Q0.0
- K3 Q0.3

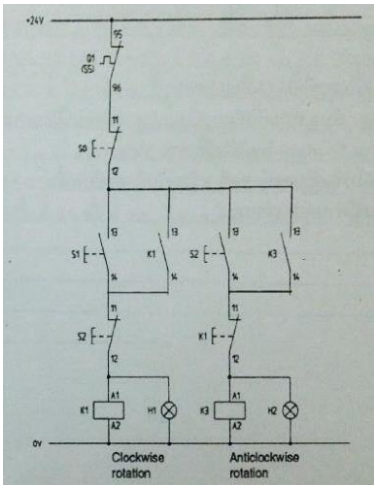
หลอดไฟ

- H1 Q0.0

- H2 Q0.3

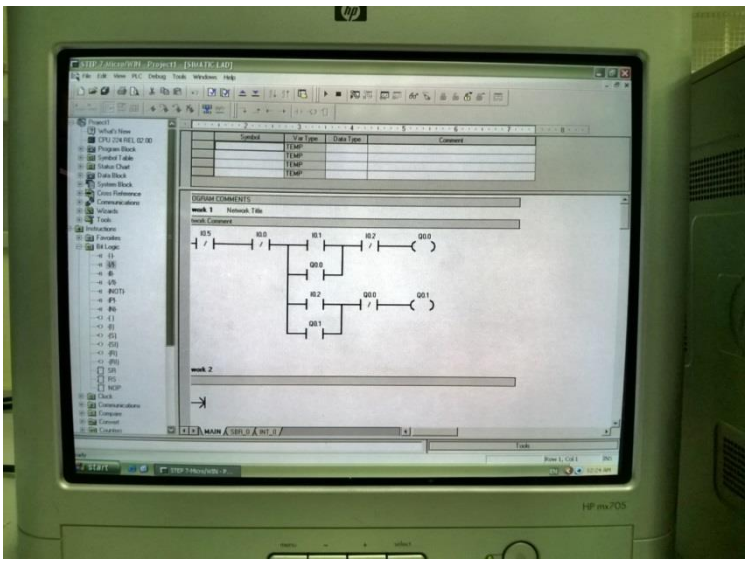


ภาพที่ 3.1 วงจร Power Circuit การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส



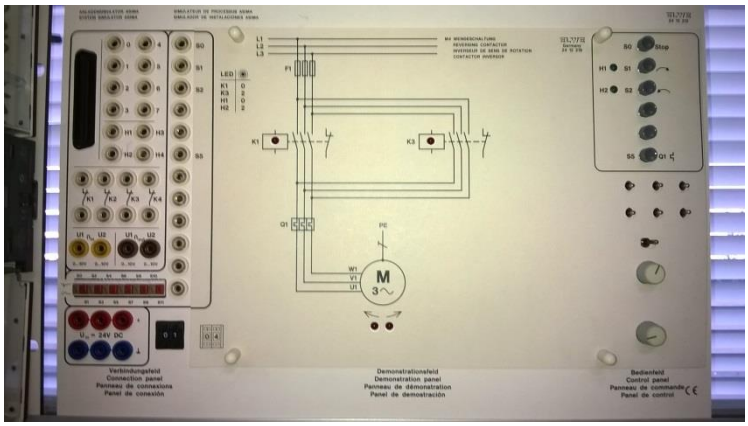
ภาพที่ 3.2 วงจร Control Circuit การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

เริ่มจากทำการแปลงวงจร Control Circuit การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส เป็น Ladder Diagram แล้วทำการเขียน Ladder Diagram โดยใช้โปรแกรม Step 7-Micro Win หลังจากนั้นทำการ Download โปรแกรมลง PLC Siemens S7-200 ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 Ladder Diagram โปรแกรม Step 7-Micro Win การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

การควบคุมและการแสดงอินพุต/เอาต์พุตทั้งหมดจะอยู่บน Panel ของชุดทดลองในวิชาปฏิบัติการระบบควบคุม ตามในส่วนของใบงานการทดลองการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ดังภาพที่ 3.4

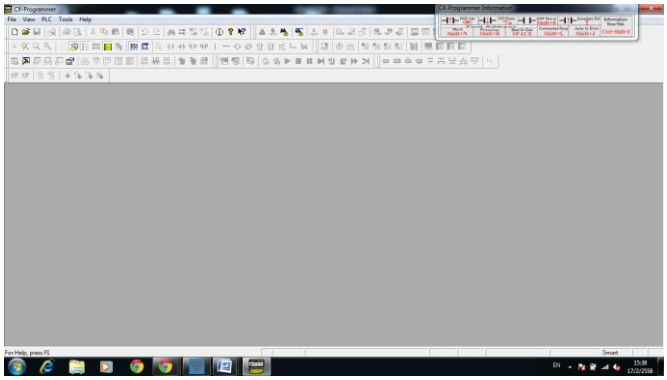


ภาพที่ 3.4 Panel ชุดทดลองการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

3.1.2 การออกแบบ HMI การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

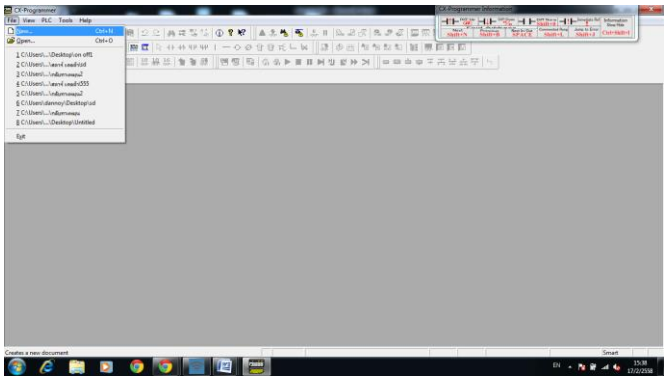
3.1.2.1 การเขียนโปรแกรม CX-ONE

เริ่มจากทำการออกแบบตามเงื่อนไขในใบงานการทดลองการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส และนำ Ladder Diagram ที่แปลงจากวงจร Control Circuit มาเขียนในโปรแกรม CX-ONE ดังภาพที่ 3.5



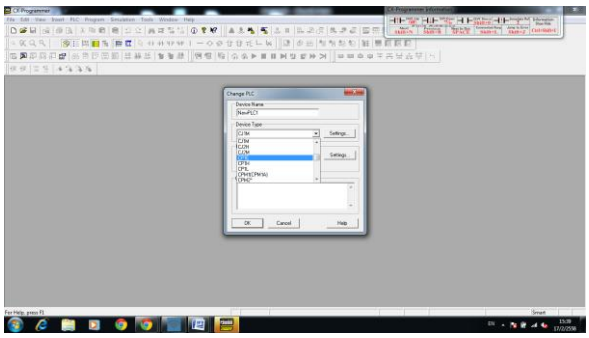
ภาพที่ 3.5 หน้าจอเริ่มโปรแกรม CX-ONE

การกำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้งาน เมื่อเปิดโปรแกรม CX-ONE เราต้องกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับโปรแกรมสำหรับการใช้งาน โดยคลิกเลือกที่เมนู File-New ดังภาพที่ 3.6



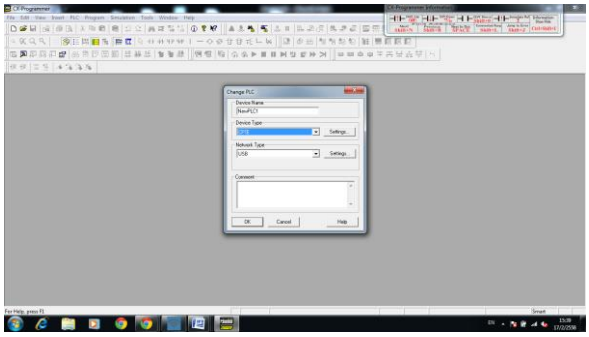
ภาพที่ 3.6 การตั้งค่าใช้งาน

ในช่อง Device Type ให้เราเลือกรุ่นของ PLC ที่เราใช้งานอยู่ ในที่นี้เลือก CP1E แล้วคลิกเลือก OK ดังภาพที่ 3.7



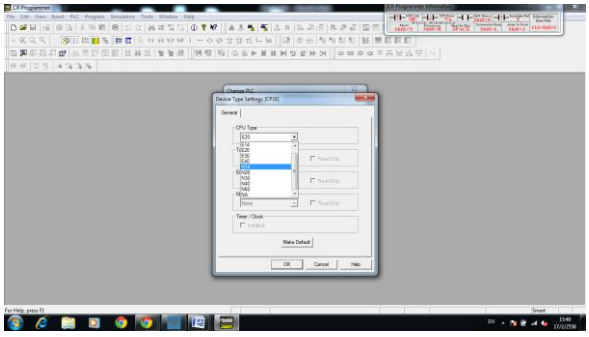
ภาพที่ 3.7 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร

จะปรากฏหน้าต่าง Change PLC ดังภาพที่ 3.8



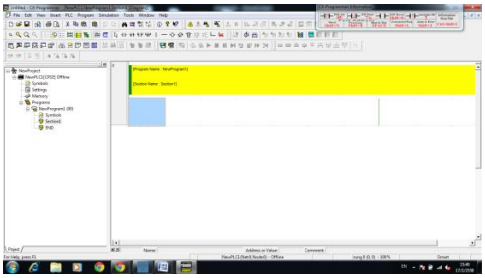
ภาพที่ 3.8 หน้าต่าง Change PLC

คลิกเลือก N14 แล้วคลิก OK ดังภาพที่ 3.9



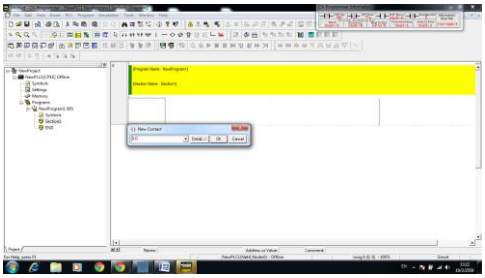
ภาพที่ 3.9 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร

ลักษณะของโปรแกรม CX-ONE จะพบหน้าต่าง ดังภาพที่ 3.10



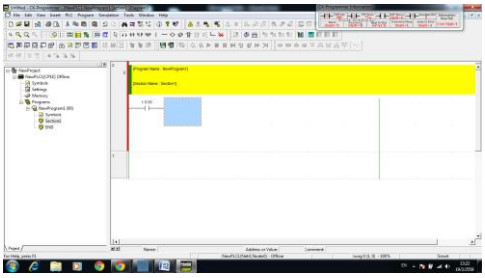
ภาพที่ 3.10 ลักษณะของโปรแกรม

การป้อนคอนแทค เราอ้างอิงจาก Ladder Diagram ที่เราออกแบบไว้ ใช้เมาส์คลิกเลือกที่รูปคอนแทค New Contact แล้วมาวางที่ Workspace ไดอะลอกบล็อก New Contcat จะปรากฏขึ้น ให้ป้อน Address 0.0 และกด Enter ดังภาพที่ 3.11



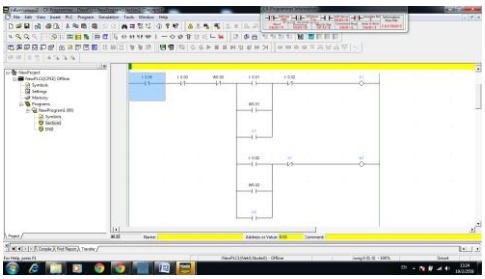
ภาพที่ 3.11 การเลือกคอนแทค

จะได้คอนแทคสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิดมา ดังภาพที่ 3.12



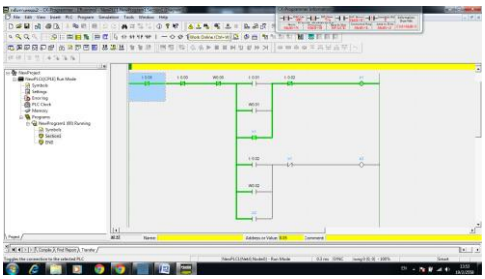
ภาพที่ 3.12 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิด

เพิ่มคอนแทคจนครบตาม Ladder Diagram ที่เราออกแบบมา ก็จะได้วงจร Ladder Diagram ดังภาพที่ 3.13



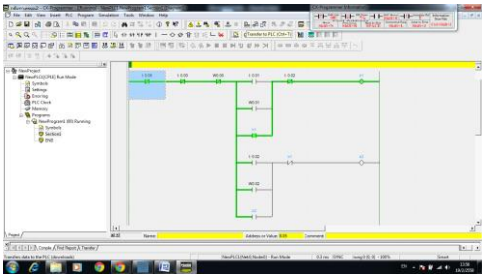
ภาพที่ 3.13 Ladder Diagram การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

เมื่อเพิ่มจนครบแล้ว ให้คลิกเลือก Work Online แล้วคลิก Yes ดังภาพที่ 3.14



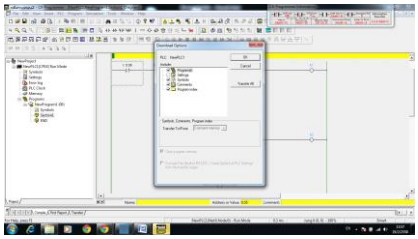
ภาพที่ 3.14 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือกที่ Transfer to PLC ดังภาพที่ 3.15



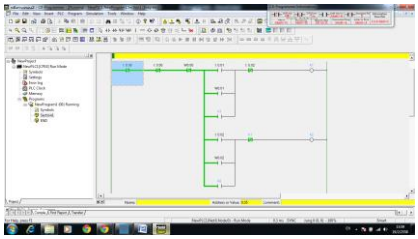
ภาพที่ 3.15 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือก OK โปรแกรมจะทำการ Download ดังภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 การเลือกคุณสมบัติขณะ Download โปรแกรม

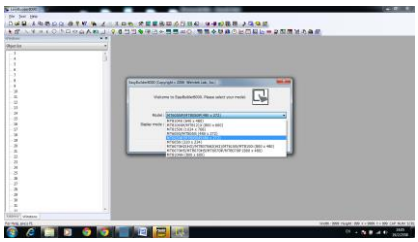
หน้าจอจะแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคต่างๆใน PLC ดังภาพที่ 3.17



ภาพที่ 3.17 การแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคใน PLC

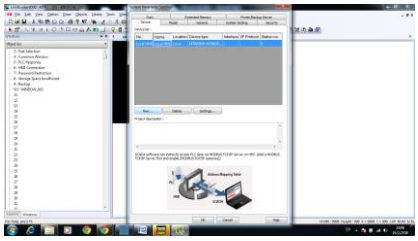
3.1.2.2 การเขียนโปรแกรม Easy Builder 8000

ทำการออกแบบหน้าจอ HMI ที่เป็นหน้าจอทัชสกรีนโดยใช้โปรแกรม Easy Builder 8000 เริ่มจากเลือกทัชสกรีนที่ใช้ในที่นี้เลือกรุ่น MT6050iP ดังภาพที่ 3.18



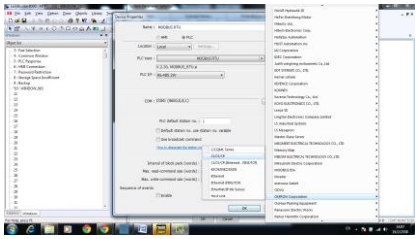
ภาพที่ 3.18 การเลือกรุ่นของทัชสกรีน

หลังจากที่เราเลือกที่ OK ไปแล้วนั้นก็จะมีหน้าของ Parameter Setting ขึ้นมาเพื่อให้เราได้ตั้งค่าต่างๆ ในแถบของ Device นี้ ให้เราเลือกที่ New เพื่อการตั้งค่า Communication หลังจากนั้นจะมีหน้าต่างขึ้นมา ดังภาพที่ 3.19



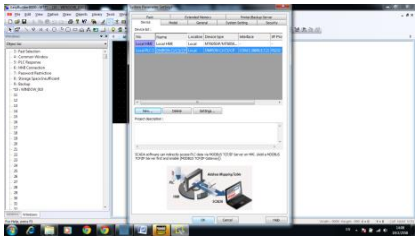
ภาพที่ 3.19 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของการตั้งค่าเพื่อการ Communication จึงมีในส่วนของ PLC type เพื่อที่จะเลือก PLC ที่จะต่อด้วย เลือก PLC tyep > OMRON Corporation > CI/CS/CP ดังภาพที่ 3.20



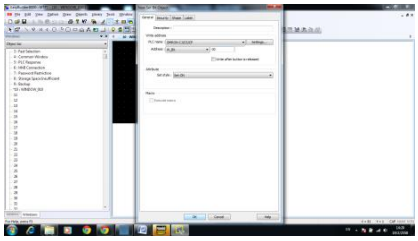
ภาพที่ 3.20 การเลือกรุ่น PLC type

คลิกเลือก OK เพื่อดำเนินการต่อ ดังภาพที่ 3.21



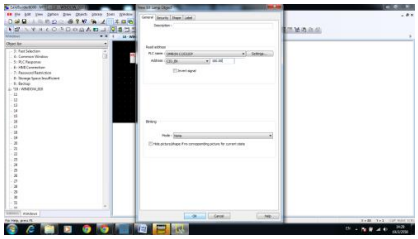
ภาพที่ 3.21 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000

ทำการออกแบบหน้าจอทัชสกรีนโดยการเลือก Set Bit เป็นการกำหนดอินพุต โดยตั้งค่า PLC Name เลือก OMRON CI/CS/CP และตั้งค่า Address ถ้าเป็นอินพุตเลือก W Bit > 00 ดังภาพที่ 3.22



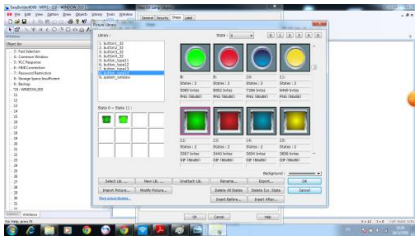
ภาพที่ 3.22 การตั้งค่าเอาต์พุตของ Set Bit

ทำการเลือก Bit Lamp Object เป็นการกำหนดเอาต์พุต โดยตั้งค่า PLC Name เลือก OMRON CI/CS/CP และตั้งค่า Address ถ้าเป็นเอาต์พุตเลือก CIO Bit > 100.00 ดังภาพที่ 3.23



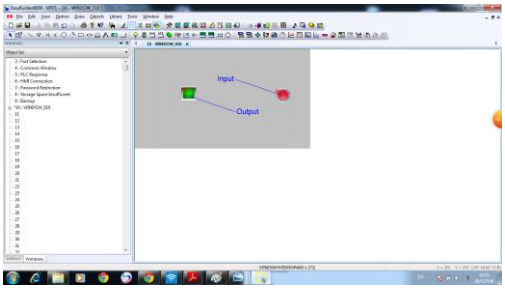
ภาพที่ 3.23 การตั้งค่า Address ของหลอดไฟ

ทำการเลือก Bit Lamp > Shape > Use Picture > Picture Library เพื่อเลือกหลอดไฟโชว์ Label ต่างๆซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สภาวะคือ NO/OFF ดังภาพที่ 3.24



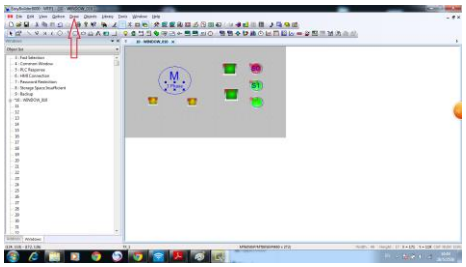
ภาพที่ 3.24 การกำหนดหลอดไฟซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สภาวะคือ ON/OFF

หลังจากการกำหนดหลอดไฟแล้วรูปแบบของ Label ก็จะมาโชว์ ดังภาพที่ 3.25



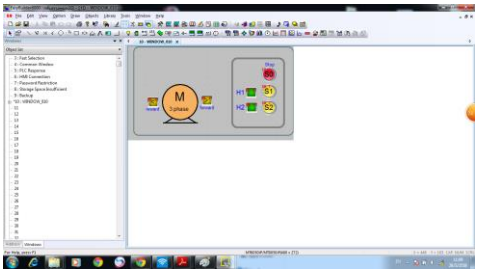
ภาพที่ 3.25 ลักษณะของหลอดไฟที่เลือก

ทำการเขียนและออกแบบหน้าจอ HMI ให้เสมือนจริงมากขึ้นจากแทบเครื่องมือ Draw ดังภาพที่ 3.26



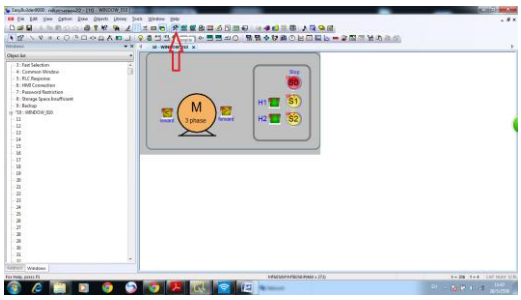
ภาพที่ 3.26 ลักษณะการออกแบบมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้แทบเครื่องมือ Draw

หน้าจอทัชสกรีนในโปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส เมื่อออกแบบเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.27



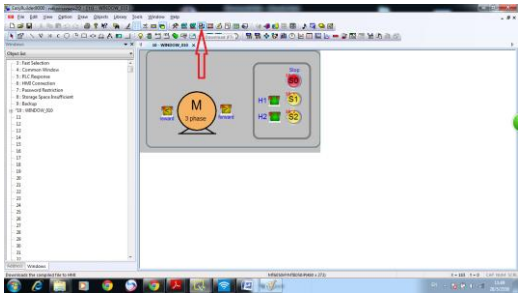
ภาพที่ 3.27 โปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

คลิกเลือกที่ Compile เพื่อต้องการตรวจสอบโปรแกรมที่เราสร้างขึ้นว่ามี Error หรือไม่ ดังภาพที่ 3.28



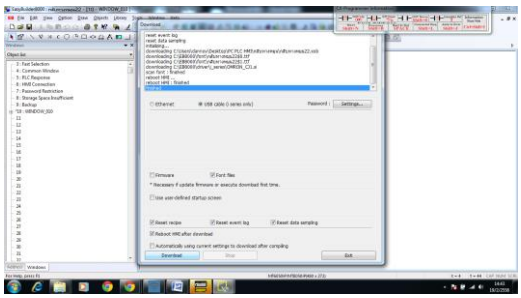
ภาพที่ 3.28 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือก Download เพื่อต้องการ Download โปรแกรมลงในทัชสกรีน ดังภาพที่ 3.29



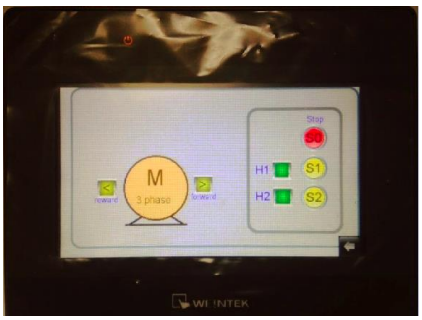
ภาพที่ 3.29 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

การ Download โปรแกรมลงหน้าจอทัชสกรีนเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.30



ภาพที่ 3.30 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

หน้าจอทัชสกรีนเมื่อ Download โปรแกรมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ที่ออกแบบ จากโปรแกรม Easy Builder 8000 ดังภาพที่ 3.31



ภาพที่ 3.31 หน้าจอทัชสกรีนการออกแบบการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

3.2 การออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า

3.2.1 ใบงานการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า ในวิชาปฏิบัติการระบบควบคุม

เงื่อนไขการทดลอง

เพื่อหลีกเลี่ยงการสตาร์ทมอเตอร์โดยใช้กระแสสูงๆ จึงมีการใช้มอเตอร์อะซิงโครนัสแบบกรงกระรอกสตาร์ทแบบสตาร์จากนั้นก็จะเปลี่ยนการ RUN เป็นแบบเดลต้า

เมื่อมีการสตาร์ทมอเตอร์ด้วยสวิตซ์ S1 มอเตอร์จะทำงานแบบสตาร์ หน้าสัมผัส K4 และ K1 จะทำงาน หลังจาก 10 วินาที วงจรก็จะเปลี่ยนการทำงานเป็นแบบเดลต้าโดยอัตโนมัติ ในทางตรงกันข้าม หน้าสัมผัส K1 จะทำงานพร้อมกับหน้าสัมผัส K3 เมื่อกดสตาร์ท S1 จะมีไฟสัญญาณที่ H1 ทำงาน เมื่อต้องการหยุดกดสวิทซ์ S0

โดยกำหนดให้

อินพุต

- S0 I0.0 (Stop)
- S1 I0.1 (Start)
- S5 I0.5

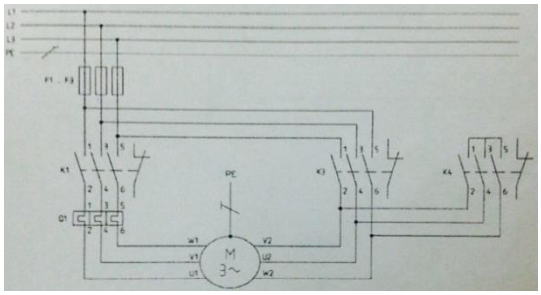
เอาต์พุต

- K1 Q0.0

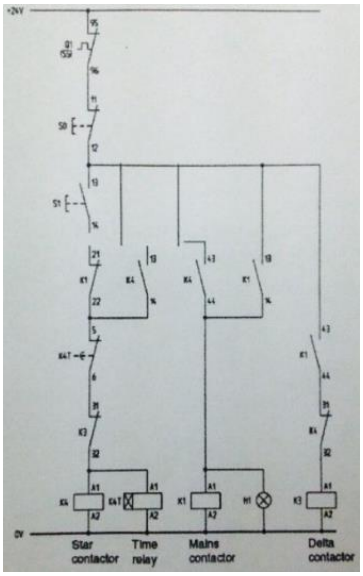
- K3 Q0.3
- K4 Q0.4

หลอดไฟ

- H1 Q0.0

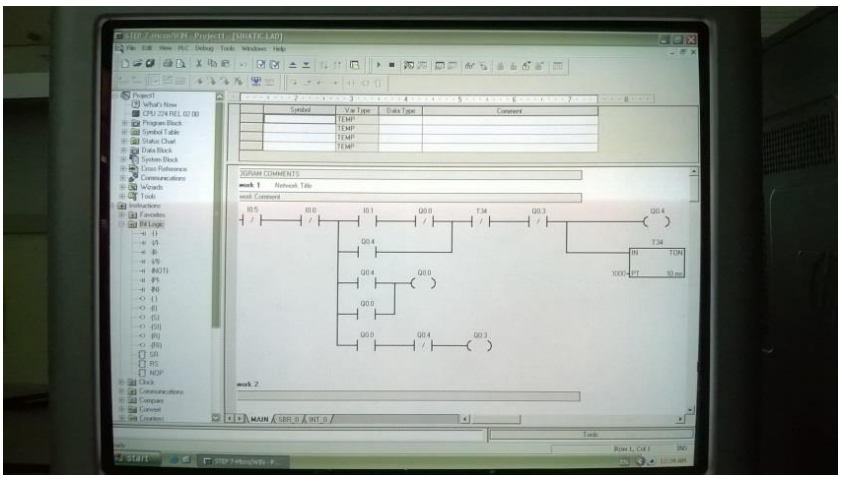


ภาพที่ 3.32 วงจร Power Circuit การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า



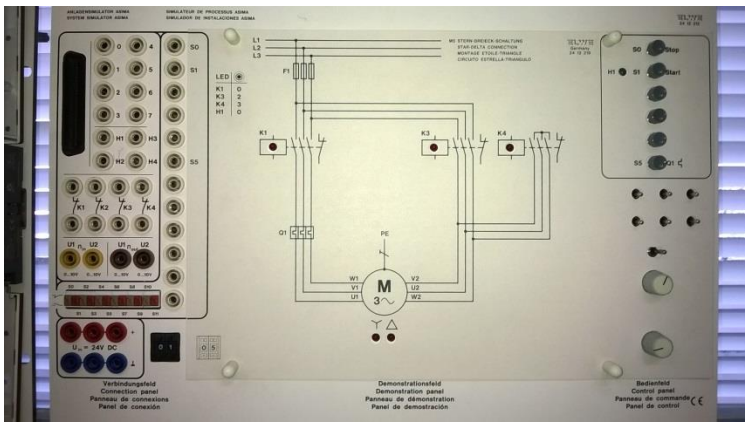
ภาพที่ 3.33 วงจร Control Circuit การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า

เริ่มจากทำการแปลงวงจร Control Circuit การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า เป็น Ladder Diagram แล้วทำการเขียน Ladder Diagram โดยใช้โปรแกรม Step 7-Micro Win หลังจากนั้นทำการ Download โปรแกรมลง PLC Siemens S7-200 ดังภาพที่ 3.34



ภาพที่ 3.34 Ladder Diagram โปรแกรม Step 7-Micro Win การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า

การควบคุมและการแสดงอินพุต/เอาต์พุตทั้งหมดจะอยู่บน Panel ของชุดทดลองในวิชาปฏิบัติการระบบควบคุม ตามในส่วนของใบงานการทดลองการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า ดังภาพที่ 3.35

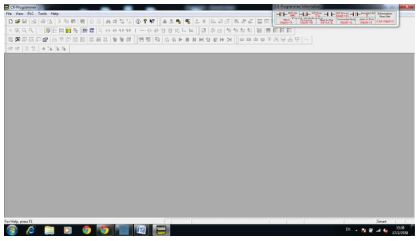


ภาพที่ 3.35 Panel ชุดทดลองการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า

3.2.2 การออกแบบ HMI การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า

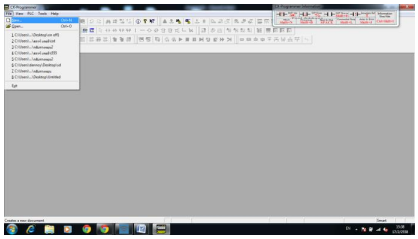
3.2.2.1 การเขียนโปรแกรม CX-ONE

เริ่มจากทำการออกแบบตามเงื่อนไขในใบงานการทดลองการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า และนำ Ladder Diagram ที่แปลงจากวงจร Control Circuit มาเขียนในโปรแกรม CX-ONE ดังภาพที่ 3.36



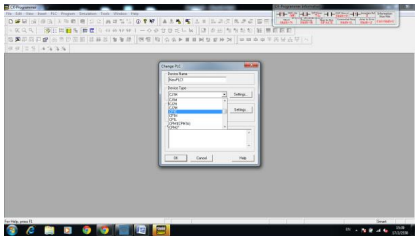
ภาพที่ 3.36 หน้าจอเริ่มโปรแกรม CX-ONE

การกำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้งาน เมื่อเปิดโปรแกรม CX-ONE เราต้องกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับโปรแกรมสำหรับการใช้งาน โดยคลิกเลือกที่เมนู File-New ดังภาพที่ 3.37



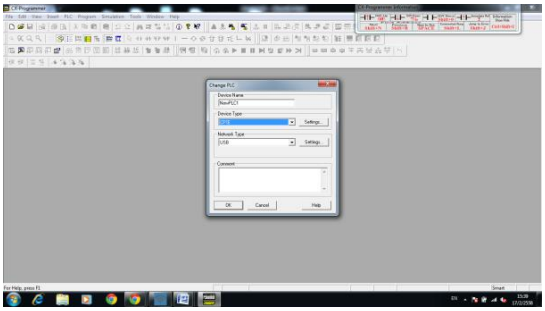
ภาพที่ 3.37 การตั้งค่าใช้งาน

ในช่อง Device Type ให้เราเลือกรุ่นของ PLC ที่เราใช้งานอยู่ ในที่นี้เลือก CP1E แล้วคลิก OK ดังภาพที่ 3.38



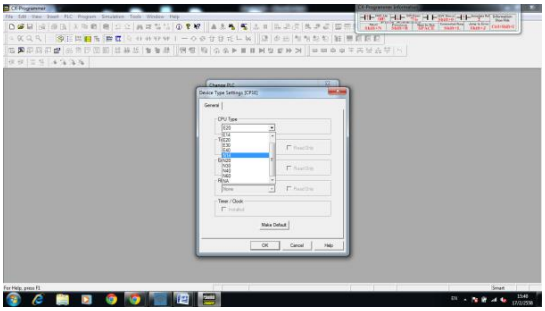
ภาพที่ 3.38 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร

จะปรากฏหน้าต่าง Change PLC ดังภาพที่ 3.39



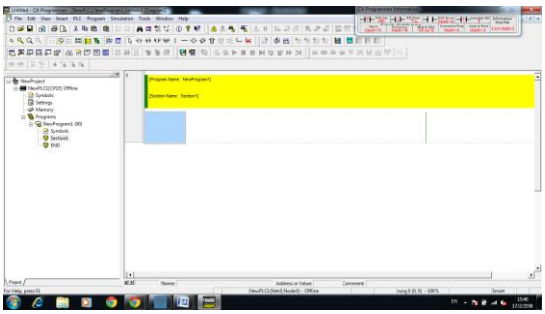
ภาพที่ 3.39 หน้าต่าง Change PLC

คลิกเลือก N14 แล้วคลิก OK ดังภาพที่ 3.40



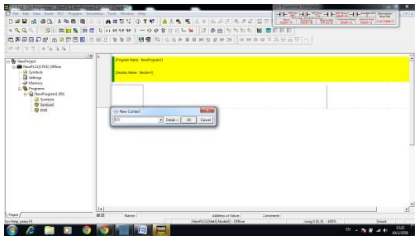
ภาพที่ 3.40 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร

ลักษณะของโปรแกรม CX-ONE จะพบหน้าต่าง ดังภาพที่ 3.41



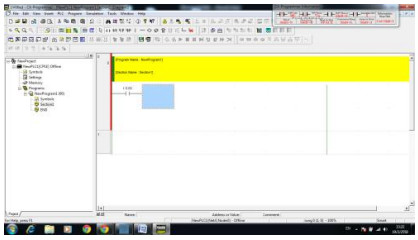
ภาพที่ 3.41 ลักษณะของโปรแกรม

การป้อนคอนแทคเราอ้างอิงจาก Ladder Diagram ที่เราออกแบบไว้ ใช้เมาส์คลิกเลือกที่รูปคอนแทค New Contact แล้วมาวางที่ Workspace ไดอะลอกบล็อก New Contcat จะปรากฏขึ้น ให้ป้อน Address 0.0 และกด Enter ดังภาพที่ 3.42



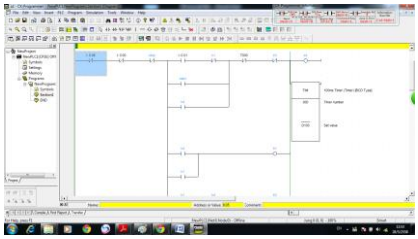
ภาพที่ 3.42 การเลือกคอนแทค

จะได้คอนแทคสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิดมา ดังภาพที่ 3.43



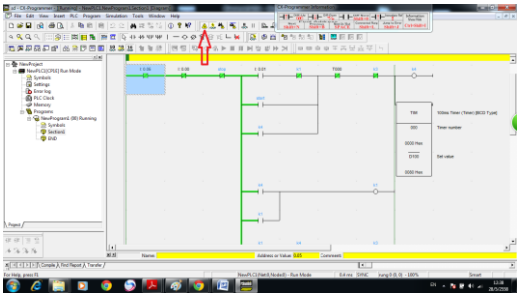
ภาพที่ 3.43 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิด

เพิ่มคอนแทคจนครบตาม Ladder Diagram ที่เราออกแบบมา ก็จะได้วงจร Ladder Diagram ดังภาพที่ 3.44



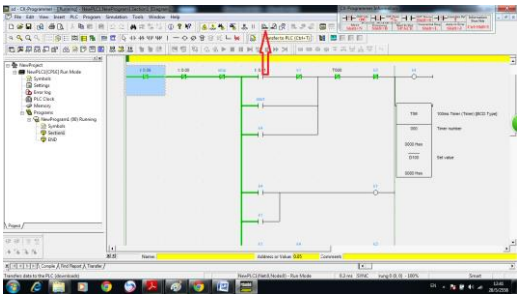
ภาพที่ 3.44 Ladder Diagram การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า

เมื่อเพิ่มจนครบแล้วให้คลิกเลือก Work Online แล้วคลิก Yes ดังภาพที่ 3.45



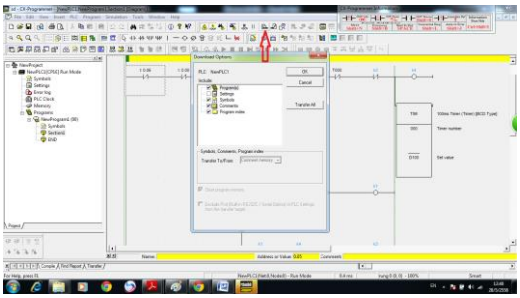
ภาพที่ 3.45 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือกที่ Transfer to PLC ดังภาพที่ 3.46



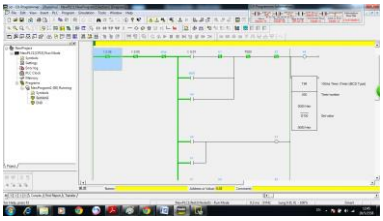
ภาพที่ 3.46 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือก OK โปรแกรมจะทำการ Download ดังภาพที่ 3.47



ภาพที่ 3.47 การเลือกคุณสมบัติขณะ Download โปรแกรม

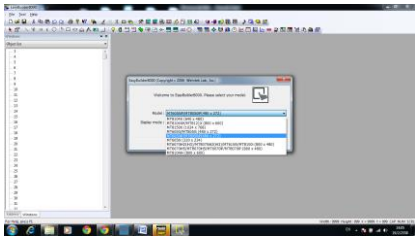
หน้าจอจะแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคต่างๆใน PLC ดังภาพที่ 3.48



ภาพที่ 3.48 การแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคใน PLC

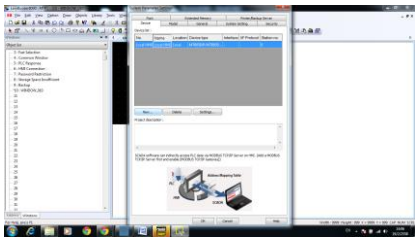
3.2.2.2 การเขียนโปรแกรม Easy Builder 8000

ทำการออกแบบหน้าจอ HMI ที่เป็นหน้าจอทัชสกรีนโดยใช้โปรแกรม Easy Builder 8000 โดยเริ่มจากเลือกทัชสกรีนที่ใช้ในที่นี้เลือกรุ่น MT6050iP ดังภาพที่ 3.49



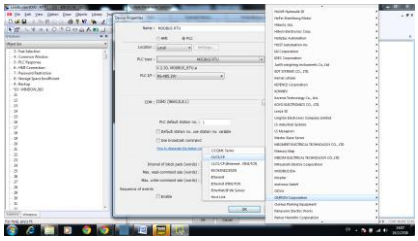
ภาพที่ 3.49 การเลือกรุ่นของทัชสกรีน

หลังจากที่เราคลิกเลือกที่ OK ไปแล้วนั้นก็จะมีหน้าของ Parameter Setting ขึ้นมาเพื่อให้เราได้ตั้งค่าต่างๆ ในแถบของ Device นี้ให้เราคลิกเลือกที่ New เพื่อการตั้งค่า Communication หลังจากนั้นจะมีหน้าต่างขึ้นมา ดังภาพที่ 3.50



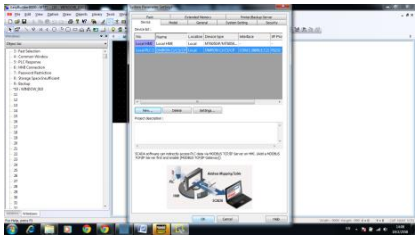
ภาพที่ 3.50 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของการตั้งค่าเพื่อการ Communication จึงมีในส่วนของ PLC type เพื่อที่จะเลือก PLC ที่จะต่อด้วย เลือก PLC tyep > OMRON Corporation > CI/CS/CP ดังภาพที่ 3.51



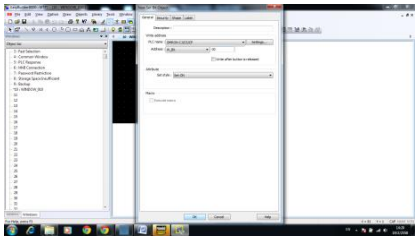
ภาพที่ 3.51 การเลือกรุ่น PLC type

คลิกเลือก OK เพื่อดำเนินการต่อ ดังภาพที่ 3.52



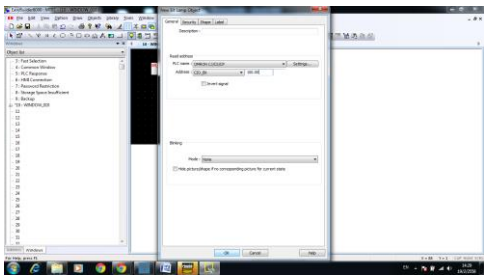
ภาพที่ 3.52 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000

ทำการออกแบบหน้าจอทัชสกรีนโดยการเลือก Set Bit เป็นการกำหนดอินพุต โดยตั้งค่า PLC Name เลือก OMRON CI/CS/CP และตั้งค่า Address ถ้าเป็นอินพุตเลือก W Bit > 00 ดังภาพที่ 3.53



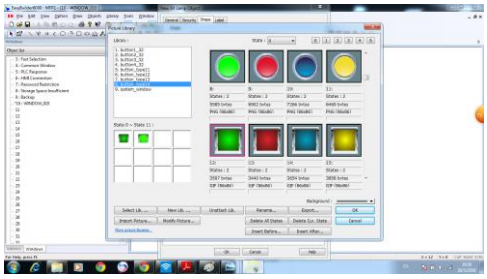
ภาพที่ 3.53 การตั้งค่าเอาต์พุตของ Set Bit

ทำการเลือก Bit Lamp Object เป็นการกำหนดเอาต์พุต โดยตั้งค่า PLC Name เลือก OMRON CI/CS/CP และตั้งค่า Address ถ้าเป็นเอาต์พุตเลือก CIO Bit > 100.00 ดังภาพที่ 3.54



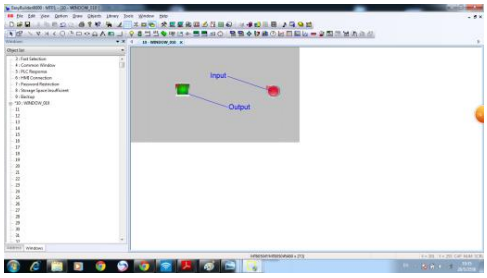
ภาพที่ 3.54 การตั้งค่า Address ของหลอดไฟ

ทำการเลือก Bit Lamp > Shape > Use Picture > Picture Library เพื่อเลือกหลอดไฟโชว์ Label ต่างๆซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สภาวะคือ ON/OFF ดังภาพที่ 3.55



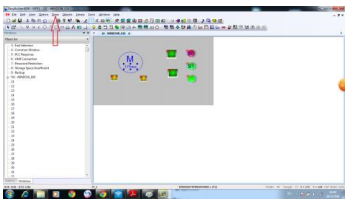
ภาพที่ 3.55 การกำหนดหลอดไฟซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สภาวะคือ ON/OFF

หลังจากการกำหนดหลอดไฟแล้ว รูปแบบของ Label ก็จะมาโชว์ ดังภาพที่ 3.56



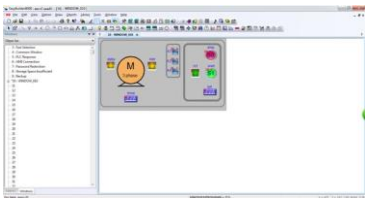
ภาพที่ 3.56 ลักษณะของหลอดไฟที่เลือก

ทำการเขียนและออกแบบหน้าจอ HMI ให้เสมือนจริงมากขึ้นจากแทบเครื่องมือ Draw ดังภาพที่ 3.57



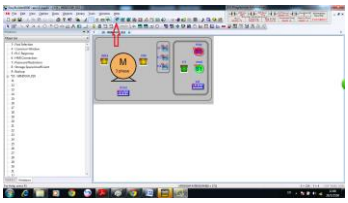
ภาพที่ 3.57 ลักษณะการออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้าโดยใช้แทบเครื่องมือ Draw

หน้าจอทัชสกรีนในโปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า เมื่อออกแบบเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.58



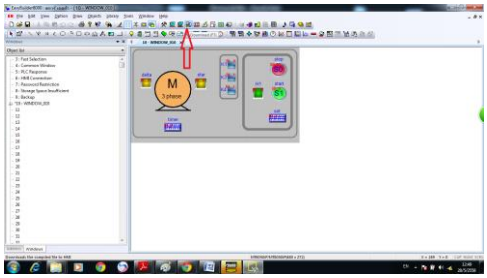
ภาพที่ 3.58 โปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์/เดลต้า

คลิกเลือกที่ Compile เพื่อต้องการตรวจสอบโปรแกรมที่เราสร้างขึ้นว่ามี Error หรือไม่ ดังภาพที่ 3.59



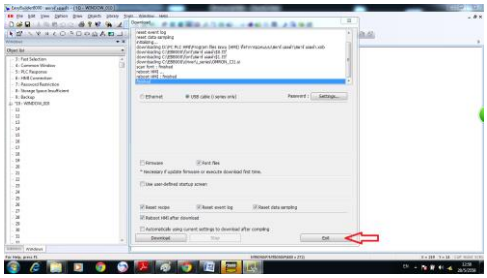
ภาพที่ 3.59 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือก Download เพื่อต้องการ Download โปรแกรมลงในทัชสกรีน ดังภาพที่ 3.60



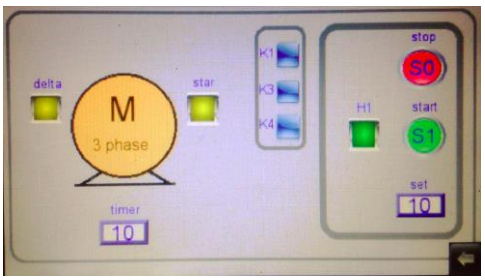
ภาพที่ 3.60 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

การ Download โปรแกรมลงหน้าจอทัชสกรีนเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.61



ภาพที่ 3.61 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

หน้าจอทัชสกรีนเมื่อ Download โปรแกรมการออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า ที่ออกแบบจากโปรแกรม Easy Builder 8000 ดังภาพที่ 3.62



ภาพที่ 3.62 หน้าจอทัชสกรีน การออกแบบการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบ สตาร์/เดลต้า

3.3 การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง

3.3.1 ใบงานการออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง ในวิชาปฏิบัติการระบบควบคุม

เงื่อนไขการทดลอง

สายพานขนส่งควรมีสวิตซ์ที่เป็นส่วนตัวของมันเองและสวิตซ์ภายในกลุ่มด้วยสวิตซ์อีกตัว ในการป้องกันสายพานขนส่งจากการ Overloaded นั้นควรใช้สวิตซ์เท่านั้นในการสั่งสายพานที่ 3 สายพานที่ 2 และสายพานที่ 1 เราสามารถกดสวิตซ์ปิดสายพานขนส่งได้ด้วยสวิตซ์ Stop ซึ่งมันจะไปทำการขัดขวางนั่นเอง การเชื่อมต่อของรีเลย์ป้องกันมอเตอร์ K1, K2 และK3 จะเชื่อมกันแบบอนุกรม หลอดไฟ H4 จะเป็นตัวชี้สภาวะการกดส่วนไฟ H1, H2 และ H3 แสดงสภาวะสายพานแต่ละตัวทำงาน สามารถแยกสวิตซ์ปิดของสายพานขนส่งแต่ละตัวได้ด้วย S6, S7 และ S8 ในการป้องกันสายพานเกิดการ Overloaded สายพานควรมีสวิตซ์ปิดอย่างเดียว สั่งสายพานที่ 3 สายพานที่ 2 และสายพานที่ 1 ด้วยสวิตซ์ S6, S7 และ S8

โดยกำหนดให้

อินพุต

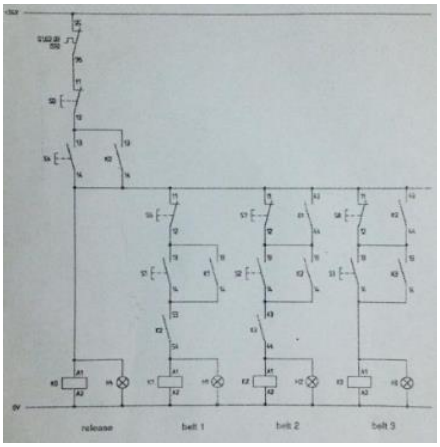
- S0 I0.0 (Stop)
- S1 I0.1 (สายพาน 1 ทำงาน)
- S2 I0.2 (สายพาน 2 ทำงาน)
- S3 I0.3 (สายพาน 3 ทำงาน)

เอาต์พุต

- K1 Q0.0
- K2 Q0.1
- K3 Q0.2

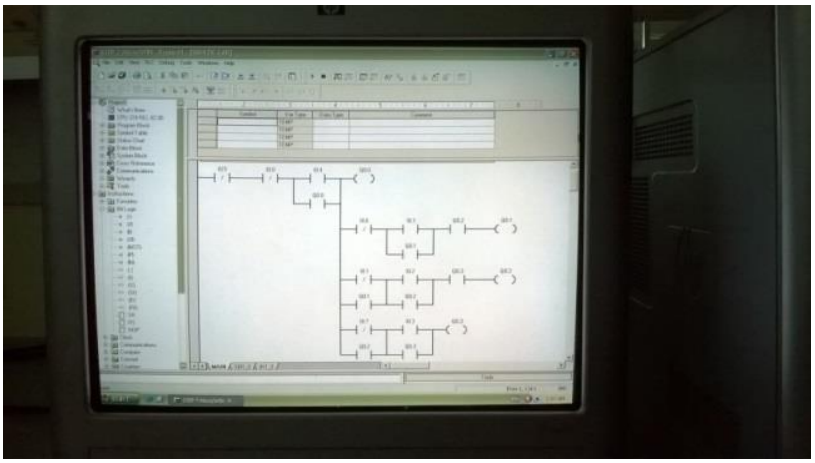
หลอดไฟ

- H1 Q0.1
- H2 Q0.2
- H3 Q0.3
- H4 Q0.4



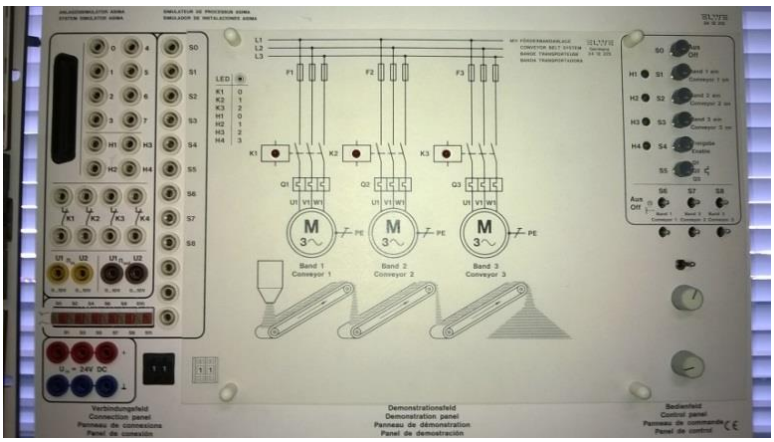
ภาพที่ 3.63 วงจร Control Circuit การควบคุมระบบสายพานลำเลียง

เริ่มจากทำการแปลงวงจร Control Circuit การควบคุมระบบสายพานลำเลียง เป็น Ladder Diagram แล้วทำการเขียน Ladder Diagram โดยใช้โปรแกรม Step 7-Micro Win หลังจากนั้นทำการ Download โปรแกรมลง PLC Siemens S7-200 ดังภาพที่ 3.64



ภาพที่ 3.64 Ladder Diagram โปรแกรม Step 7-Micro Win การควบคุมระบบสายพานลำเลียง

การควบคุมและการแสดงอินพุต/เอาต์พุตทั้งหมดจะอยู่บน Panel ของชุดทดลองในวิชาปฏิบัติการระบบควบคุมตามในส่วนของใบงานการทดลองการควบคุมระบบสายพานลำเลียง ดังภาพที่ 3.65

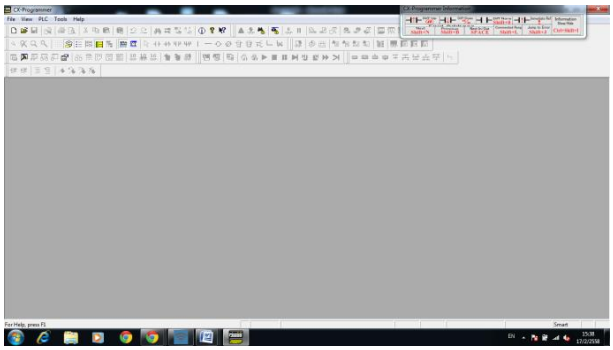


ภาพที่ 3.65 Panel ชุดทดลอง การควบคุมระบบสายพานลำเลียง

3.3.2 การออกแบบ HMI การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง

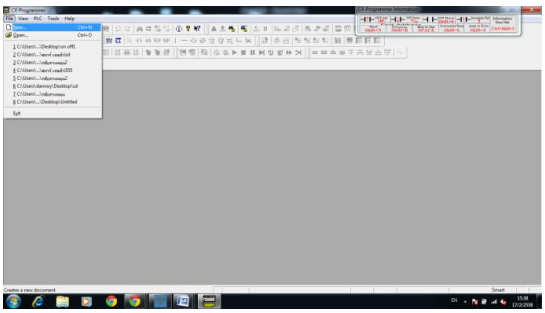
3.3.2.1 การเขียนโปรแกรม CX-ONE

เริ่มจากทำการออกแบบตามเงื่อนไขในใบงานการทดลองการควบคุมระบบสายพานลำเลียง และนำ Ladder Diagram ที่แปลงจากวงจร Control Circuit มาเขียนในโปรแกรม CX-ONE จะได้หน้าต่าง ดังภาพที่ 3.66



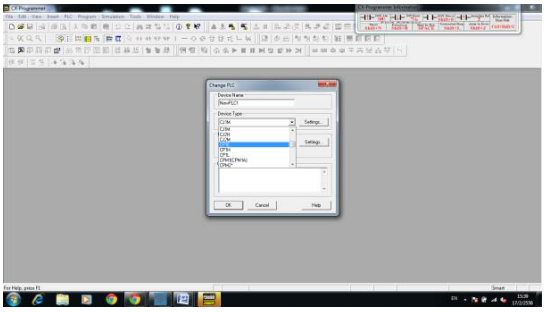
ภาพที่ 3.66 หน้าจอเริ่มโปรแกรม CX-ONE

การกำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับการใช้งาน เมื่อเปิดโปรแกรม CX-ONE เราต้องกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับโปรแกรมสำหรับการใช้งาน โดยคลิกเลือกที่เมนู File-New ดังภาพที่ 3.67



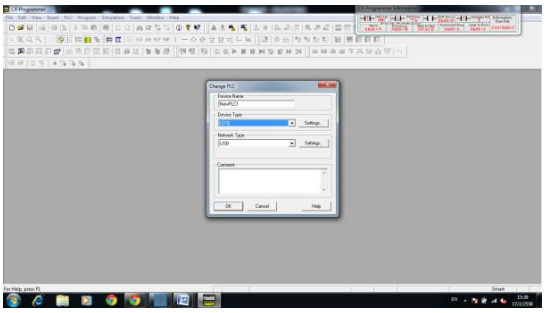
ภาพที่ 3.67 การตั้งค่าใช้งาน

ในช่อง Device Type ให้เราเลือกรุ่นของ PLC ที่เราใช้งานอยู่ ในที่นี้เลือก CP1E แล้วคลิกเลือก OK ดังภาพที่ 3.68



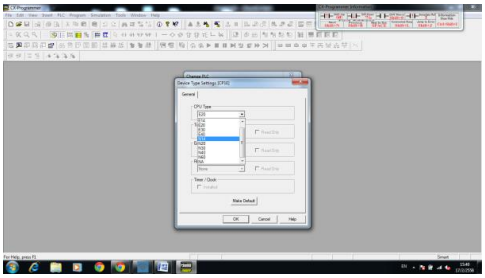
ภาพที่ 3.68 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร

จะปรากฏหน้าต่าง Change PLC ดังภาพที่ 3.69



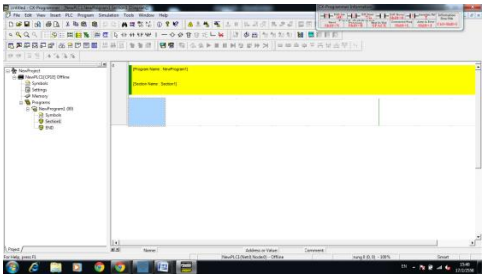
ภาพที่ 3.69 หน้าต่าง Change PLC

คลิกเลือก N14 แล้วคลิก OK ดังภาพที่ 3.70



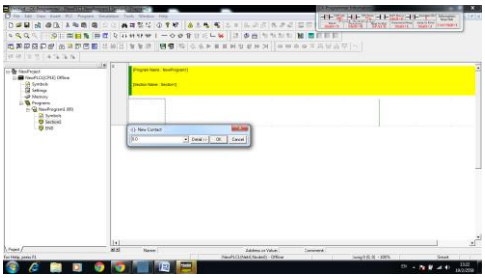
ภาพที่ 3.70 การกำหนดพอร์ตสื่อสาร

ลักษณะของโปรแกรม CX-ONE จะพบหน้าต่าง ดังภาพที่ 3.71



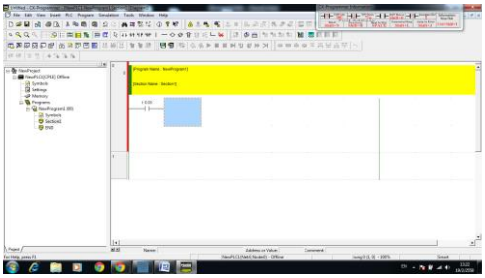
ภาพที่ 3.71 ลักษณะของโปรแกรม

การป้อนคอนแทค เราอ้างอิงจาก Ladder Diagram ที่เราออกแบบไว้ ใช้เมาส์คลิกเลือกที่รูปคอนแทค New Contact แล้วมาวางที่ Workspace ไดอะลอกบล็อก New Contcat จะปรากฏขึ้น ให้ป้อน Address 0.0 และกด Enter ดังภาพที่ 3.72



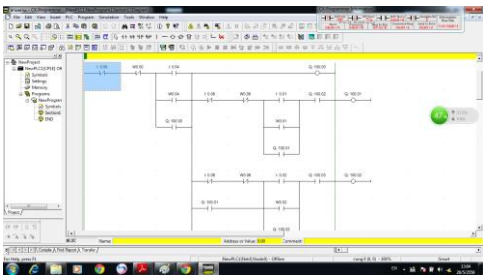
ภาพที่ 3.72 การเลือกคอนแทค

จะได้คอนแทคสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิดมา ดังภาพที่ 3.73



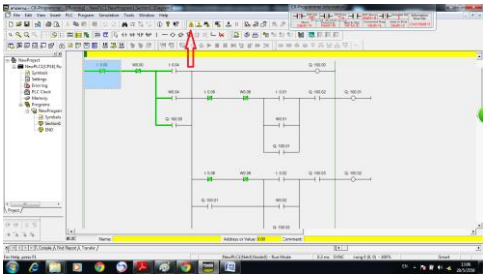
ภาพที่ 3.73 การเขียนสัญลักษณ์หน้าสัมผัสปกติเปิด

เพิ่มคอนแทคจนครบตาม Ladder Diagram ที่เราออกแบบมา ก็จะได้วงจร Ladder Diagram ดังภาพที่ 3.74



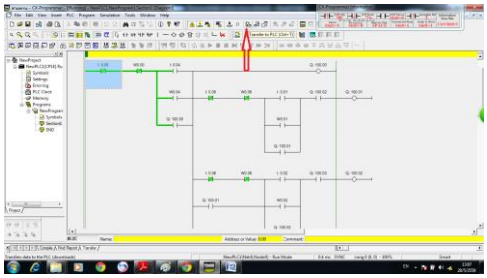
ภาพที่ 3.74 Ladder Diagram การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง

เมื่อเพิ่มจนครบแล้วให้คลิกเลือก Work Online แล้วคลิก Yes ดังภาพที่ 3.75



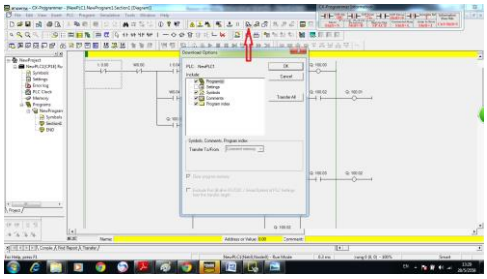
ภาพที่ 3.75 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือกที่ Transfer to PLC ดังภาพที่ 3.76



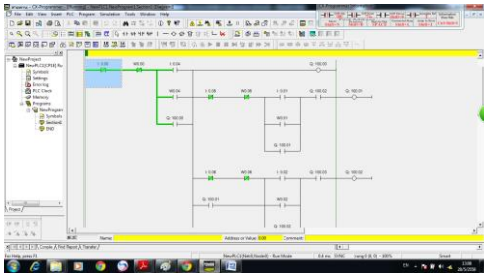
ภาพที่ 3.76 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือก OK โปรแกรมจะทำการ Download ดังภาพที่ 3.77



ภาพที่ 3.77 การเลือกคุณสมบัติขณะ Download โปรแกรม

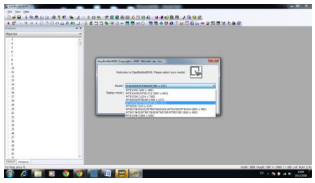
หน้าจอจะแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคต่างๆใน PLC ดังภาพที่ 3.78



ภาพที่ 3.78 การแสดงสถานะ การทำงานของคอนแทคใน PLC

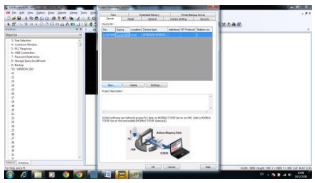
3.3.2.2 การเขียนโปรแกรม Easy Builder 8000

ทำการออกแบบหน้าจอ HMI ที่เป็นหน้าจอทัชสกรีน โดยใช้โปรแกรม Easy Builder 8000 โดยเริ่มจากเลือกทัชสกรีนที่ใช้ในที่นี้เลือกรุ่น MT6050iP ดังภาพที่ 3.79



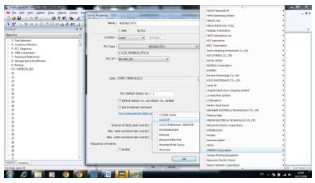
ภาพที่ 3.79 การเลือกรุ่นของทัชสกรีน

หลังจากที่เราคลิกเลือกที่ OK ไปแล้วนั้นก็จะมีหน้าของ Parameter Setting ขึ้นมาเพื่อให้เราได้ตั้งค่าต่างๆ ในแถบของ Device นี้ให้เราคลิกเลือกที่ New เพื่อการตั้งค่า Communication หลังจากนั้นจะมีหน้าต่างขึ้นมา ดังภาพที่ 3.80



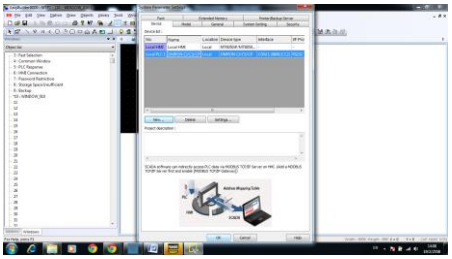
ภาพที่ 3.80 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของการตั้งค่าเพื่อการ Communication จึงมีในส่วนของ PLC type เพื่อที่จะเลือก PLC ที่ จะต่อด้วย เลือก PLC tyep > OMRON Corporation > CI/CS/CP ดังภาพที่ 3.81



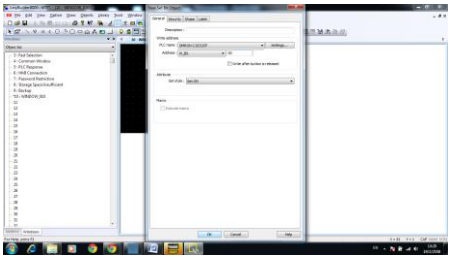
ภาพที่ 3.81 การเลือกรุ่น PLC type

คลิกเลือก OK เพื่อดำเนินการต่อ ดังภาพที่ 3.82



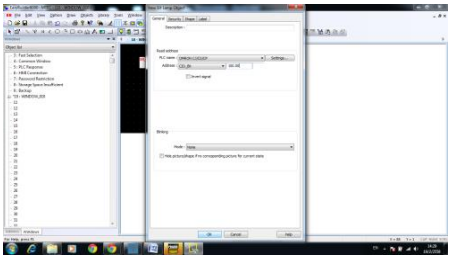
ภาพที่ 3.82 การเลือกตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม Easy Builder 8000

ทำการออกแบบหน้าจอทัชสกรีนโดยการเลือก Set Bit เป็นการกำหนดอินพุต โดยตั้งค่า PLC Name เลือก OMRON CI/CS/CP และตั้งค่า Address ถ้าเป็นอินพุตเลือก W Bit > 00 ดังภาพที่ 3.83



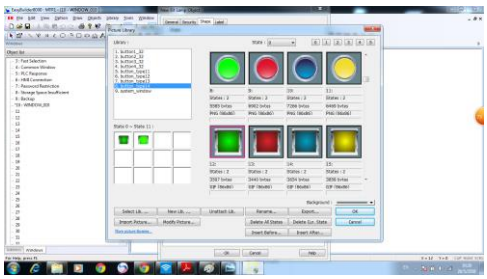
ภาพที่ 3.83 การตั้งค่าเอาต์พุตของ Set Bit

ทำการเลือก Bit Lamp Object เป็นการกำหนดเอาต์พุต โดยตั้งค่า PLC Name เลือก OMRON CI/CS/CP และตั้งค่า Address ถ้าเป็นเอาต์พุตเลือก CIO Bit > 100.00 ดังภาพที่ 3.84



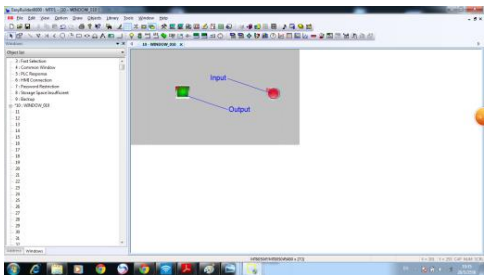
ภาพที่ 3.84 การตั้งค่า Address ของโหลดไฟ

ทำการเลือก Bit Lamp > Shape > Use Picture > Picture Library เพื่อเลือกหลอดไฟโชว์ Label ต่างๆซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สภาวะคือ ON/OFF ดังภาพที่ 3.85



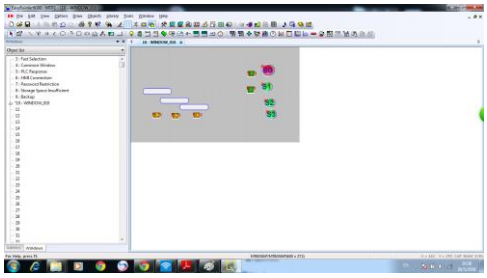
ภาพที่ 3.85 การกำหนดหลอดไฟซึ่งสามารถโชว์ได้ 2 สภาวะคือ ON/OFF

หลังจากการกำหนดหลอดไฟแล้วรูปแบบของ Label ก็จะมาโชว์ ดังภาพที่ 3.86



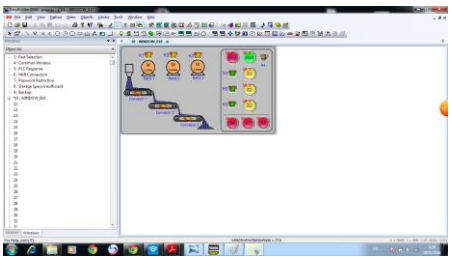
ภาพที่ 3.86 ลักษณะของหลอดไฟที่เลือก

ทำการเขียนและออกแบบหน้าจอ HMI ให้เสมือนจริงมากขึ้นจากแทบเครื่องมือ Draw ดังภาพที่ 3.87



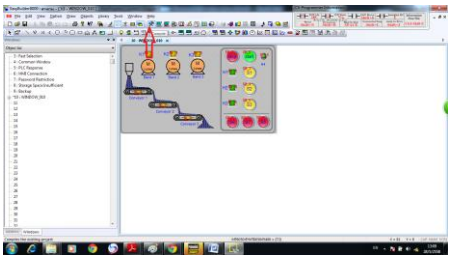
ภาพที่ 3.87 ลักษณะการออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียงโดยใช้แทบเครื่องมือ Draw

หน้าจอทัชสกรีนในโปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง เมื่อออกแบบเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.88



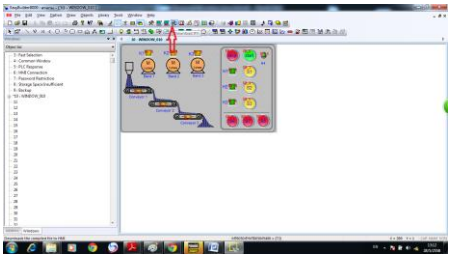
ภาพที่ 3.88 โปรแกรม Easy Builder 8000 การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง

คลิกเลือกที่ Compile เพื่อต้องการตรวจสอบโปรแกรมที่เราสร้างขึ้นว่ามี Error หรือไม่ ดังภาพที่ 3.89



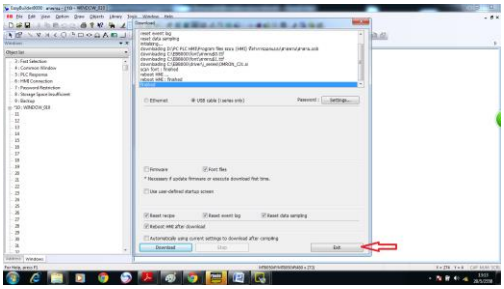
ภาพที่ 3.89 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

คลิกเลือก Download เพื่อต้องการ Download โปรแกรมลงในทัชสกรีน ดังภาพที่ 3.90



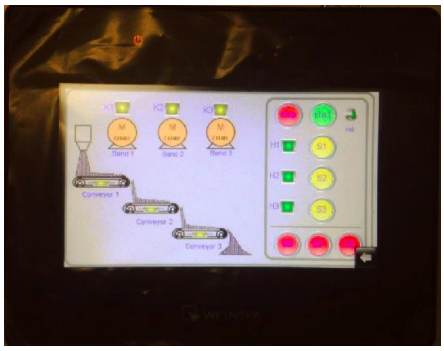
ภาพที่ 3.90 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

การ Download โปรแกรมลงหน้าจอทัชสกรีนเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.91



ภาพที่ 3.91 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

หน้าจอทัชสกรีนเมื่อ Download โปรแกรมการออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง ที่ออกแบบจากโปรแกรม Easy Builder 8000 ดังภาพที่ 3.92



ภาพที่ 3.92 หน้าจอทัชสกรีน การออกแบบการควบคุมระบบสายพานลำเลียง