

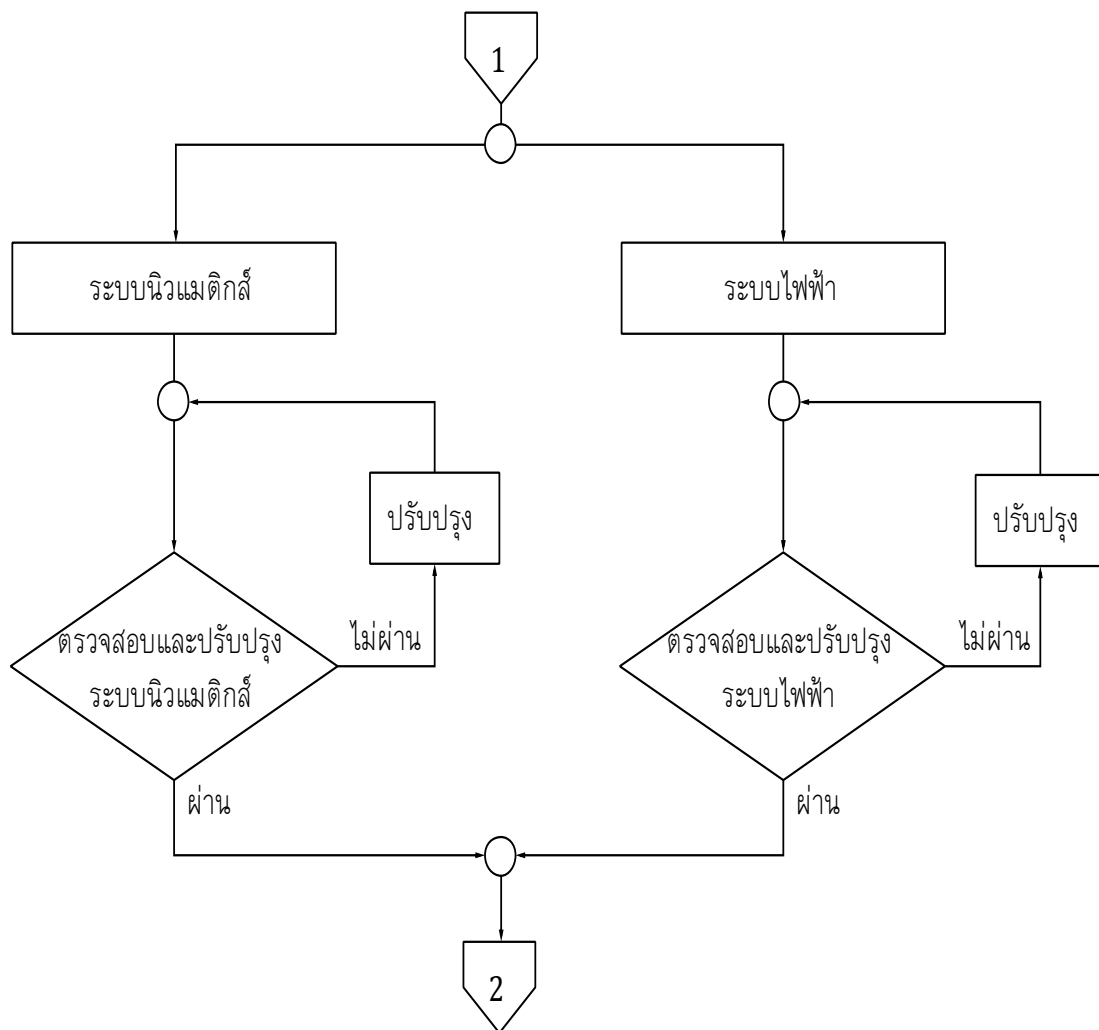
บทที่ 3

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

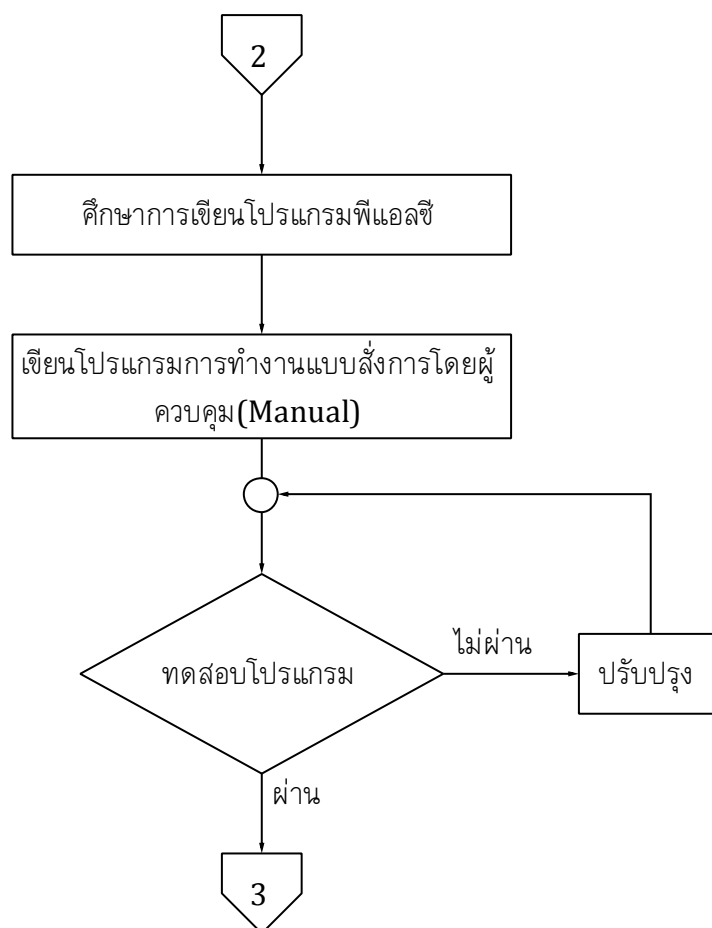
จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทางผู้จัดทำโครงการการฟื้นคืนสภาพชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 และพัฒนาการควบคุมด้วยระบบสกาตา ได้มีการวางแผนการดำเนินงานเพื่อที่จะเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเพื่อให้โครงการนั้นสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังแสดงในผังงาน



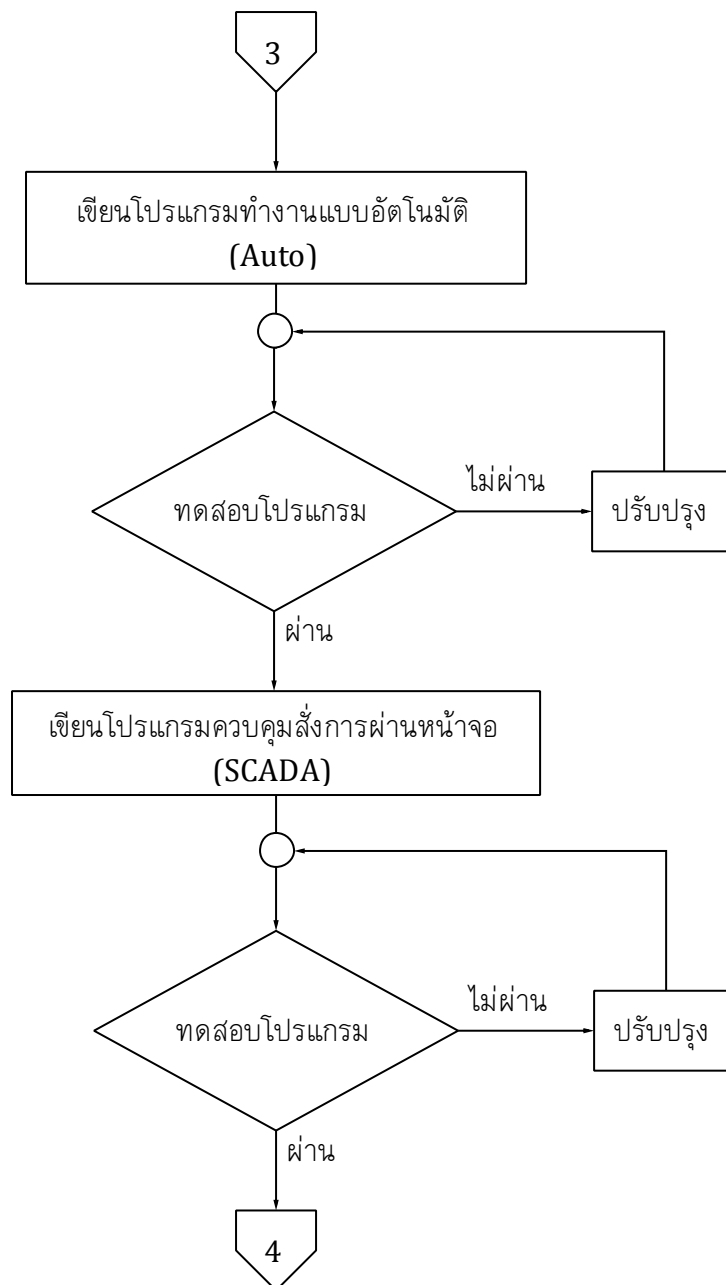
ภาพที่ 3-1 โฟลว์ชาร์ตการดำเนินงาน



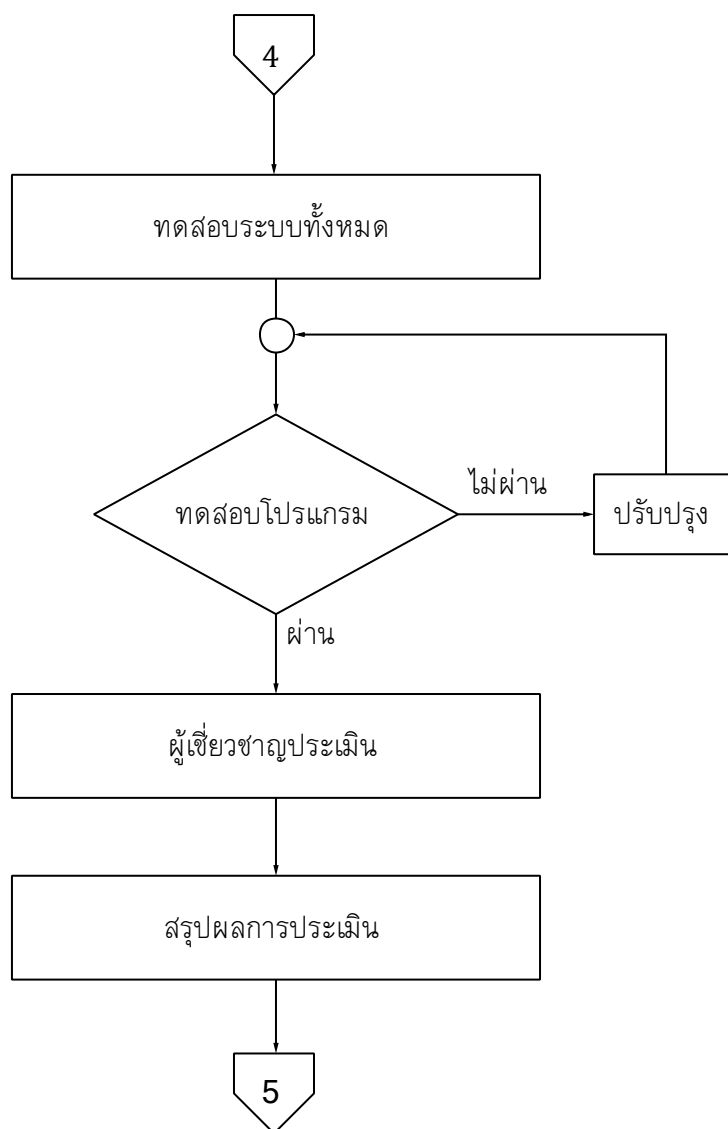
ภาพที่ 3-2 โพลีชาร์ตการดำเนินงาน (ต่อ)



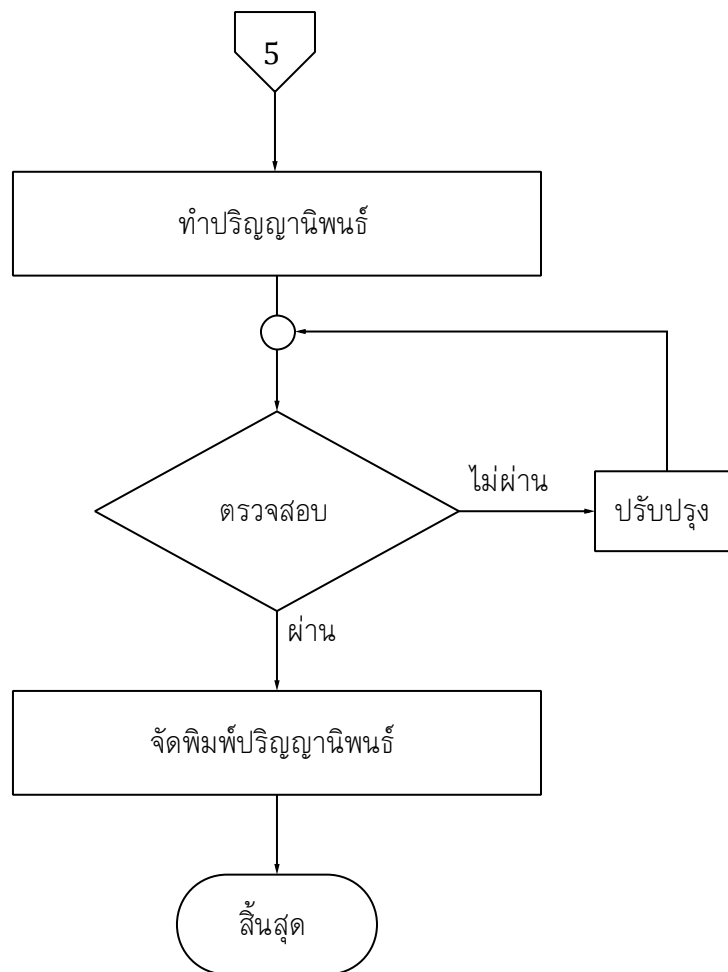
ภาพที่ 3-3 โฟลว์ชาร์ตการดำเนินงาน (ต่อ)



ภาพที่ 3-4 โฟลว์ชาร์ตการดำเนินงาน (ต่อ)



ภาพที่ 3-5 โฟลว์ชาร์ตการดำเนินงาน (ต่อ)



ภาพที่ 3-6 โฟลว์ชาร์ตการดำเนินงาน (ต่อ)

การดำเนินงานของโครงการการฟื้นคืนสภาพชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 และพัฒนาการควบคุมด้วยระบบสกาตา ได้มีการวางแผนการทำงานไว้ดังต่อไปนี้

- 3.1 ศึกษาและรวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปริญญานิพนธ์
- 3.2 ชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50
 - 3.2.1 ศึกษาหลักการทำงานของชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50
- 3.3 ศึกษาจังหวะการทำงานของชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50
- 3.4 ตรวจสอบและปรับปรุงระบบนิวแมติกส์และไฟฟ้าของชุดทดลองพีแอลซี
 - 3.4.1 สถานีขนถ่ายชิ้นงาน (Handling Station)
 - 3.4.2 สถานีประกอบกระบวนการ (Processing Station)
 - 3.4.3 สถานีประกอบชิ้นงาน (Assembly Station)
 - 3.4.4 สถานีแขนกล (Robot Station)
- 3.5 ศึกษาและเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมการทำงานของชุดทดลอง
 - 3.5.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบสั่งการโดยผู้ควบคุม (Manual)
 - 3.5.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ (Automatic)
- 3.6 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกล
- 3.7 เขียนโปรแกรมควบคุมสั่งการผ่านหน้าจอสกาตา
 - 3.7.1 เขียนแบบสถานีการทำงานด้วยโปรแกรมโซลิดเวิร์ค
 - 3.7.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมผ่านหน้าจอสกาตา
- 3.8 จัดทำปริญญานิพนธ์
 - 3.8.1 จัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์
 - 3.8.2 ตรวจสอบและแก้ไขปริญญานิพนธ์
 - 3.8.3 จัดพิมพ์ปริญญานิพนธ์

3.1 ศึกษาและรวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญญานิพนธ์

ผู้จัดทำโครงการได้ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ เรียงตามลำดับ ดังนี้

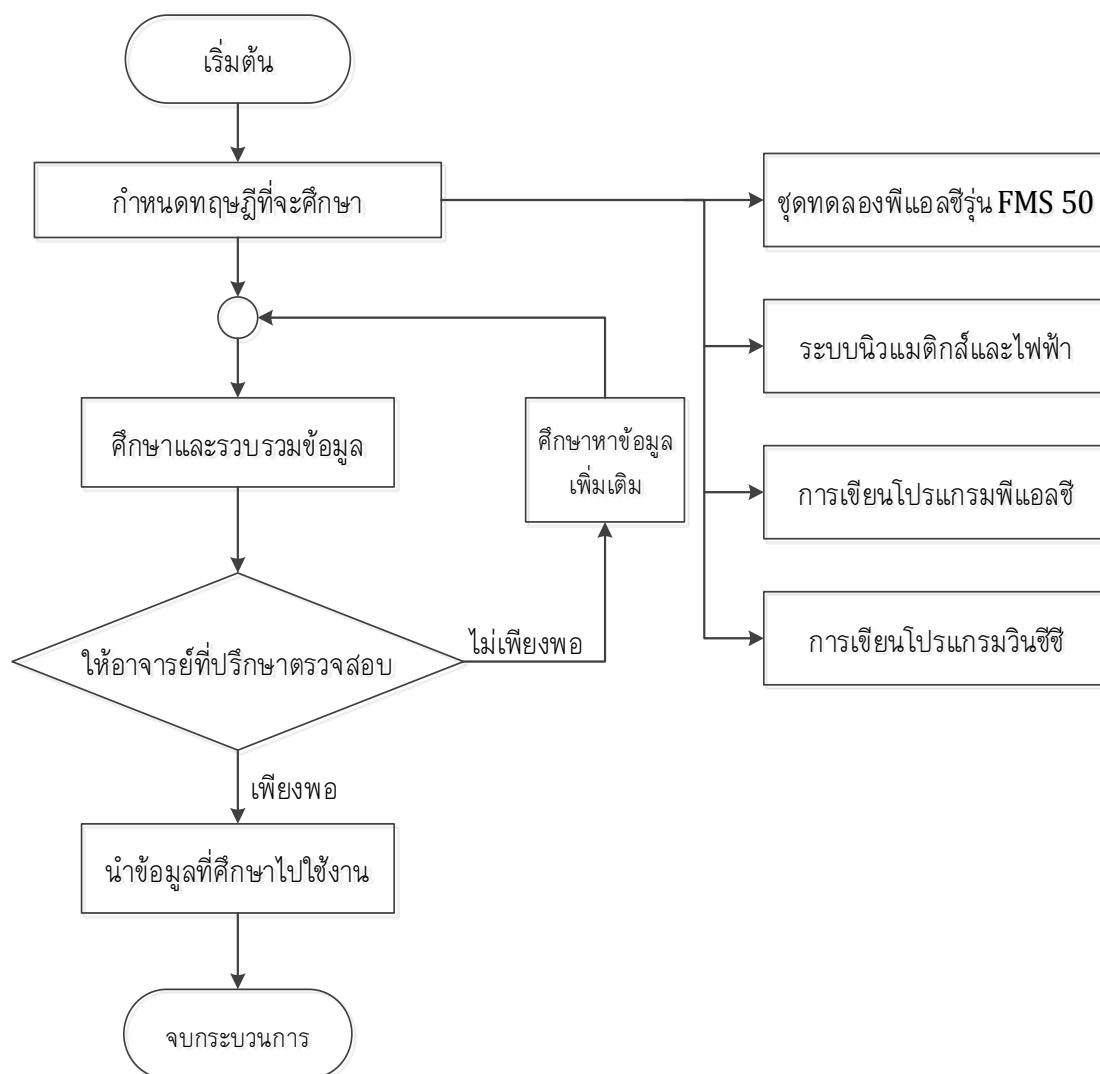
3.1.1 ทฤษฎีของชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50

3.1.2 ทฤษฎีระบบนิวแมติกส์และไฟฟ้า

3.1.3 การเขียนโปรแกรมพีแอลซี

3.1.4 การเขียนโปรแกรมวินชีซี

ไดอะแกรมการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

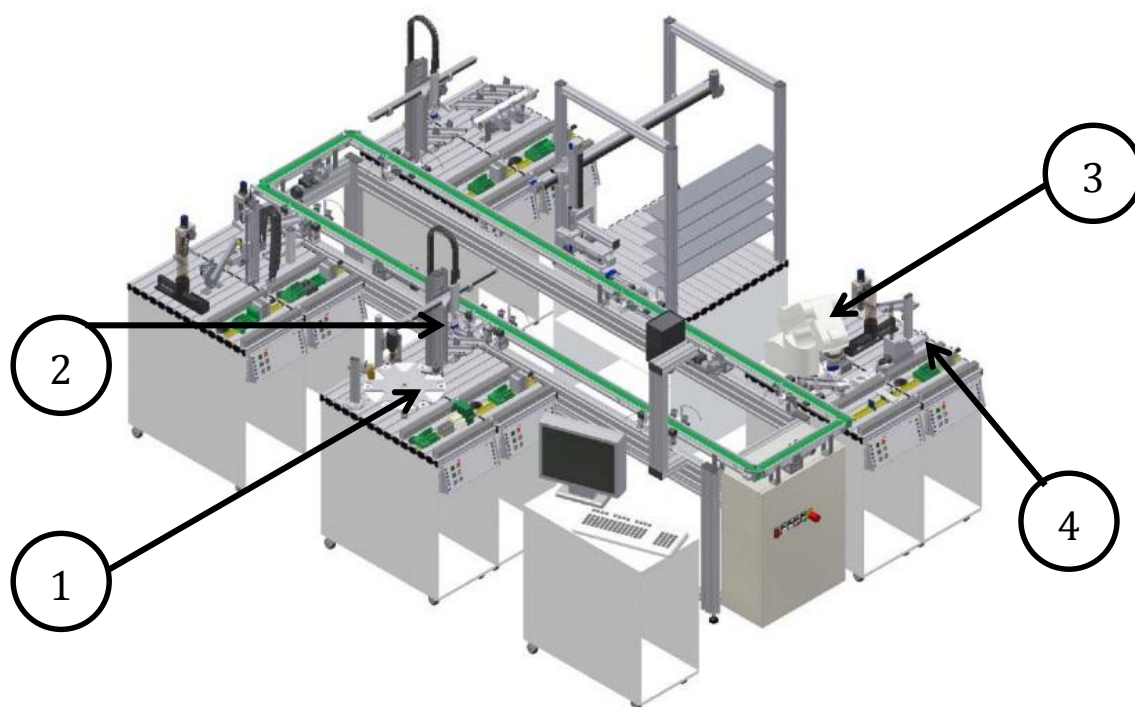


ภาพที่ 3-7 แผนภูมิขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

3.2 ชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50

3.2.1 ศึกษาหลักการทำงานของชุดทดลองพีแอลซี

ในชุดทดลองพีแอลซีรุ่น FMS 50 นั้นแต่ละสถานีจะมีขอบเขตการทำงานที่มีความแตกต่างกันซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์การทำงานที่มีความหลากหลายแตกต่างกันออกไป จึงจำเป็นต้องมีการทำความเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงขอบเขตการทำงานของชุดทดลองแต่ละสถานีโดยละเอียดทั้งจากเอกสารแสดงข้อมูลจำเพาะ (Datasheet) รวมถึงคำแนะนำจากผู้เคยใช้ชุดทดลองก่อนลงมือดำเนินงานโครงการ



ภาพที่ 3-8 ชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 ที่จะดำเนินการฝึกฝน

จากภาพชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 โดยในส่วนที่จะทำการฝึกฝนสภานั้นมีอยู่ด้วยกัน 4 สถานี ตามหมายเลขดังนี้

หมายเลข 1 คือ สถานีประกอบกระบวนการ (Processing Station)

หมายเลข 2 คือ สถานีขนถ่ายชิ้นงาน (Handling Station)

หมายเลข 3 คือ สถานีแขนกล (Robot Station)

หมายเลข 4 คือ สถานีประกอบชิ้นงาน (Assembly Station)

3.3 ศึกษาจังหวะการทำงานของชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50

ก่อนที่จะดำเนินการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของชุดทดลองในแต่ละสถานีการทำงานต่าง ๆ ได้นั้น จะต้องมีการศึกษาทำความเข้าใจถึงจังหวะขั้นตอนการทำงานของชุดทดลองเสียก่อนโดยศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของสถานีการทำงานในแต่ละสถานี ว่ามีขั้นตอนการทำงานอย่างไรรวมถึงสอบถามและรวบรวมข้อมูลทั้งจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ อาจารย์ที่ปรึกษา หรือผู้ที่เคยใช้งานชุดทดลองดังกล่าว ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการทำงานในแต่ละสถานีดังแสดงเป็นตารางดังนี้

ตารางที่ 3-1 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานของสถานีประกอบกระบวนการ

ขั้นตอนการทำงาน	รายละเอียด
ขั้นตอนที่ 1	กด Start เริ่มทำงาน
ขั้นตอนที่ 2	มีชิ้นงานอยู่จานหมุนจะหมุนไปเรื่อย ๆ จนถึงตรวจสอบรูปที่ชิ้นงาน
ขั้นตอนที่ 3	ส่วานทำการเจาะชิ้นงาน
ขั้นตอนที่ 4	จานหมุน หมุนชิ้นงานไปรอสถานีขนถ่ายชิ้นงานมาจับชิ้นงานออก
ขั้นตอนที่ 5	หลังจากไม่มีชิ้นงาน ก็ Reset การทำงานพร้อมใหม่
ขั้นตอนที่ 6	จบการทำงาน

ตารางที่ 3-2 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

ขั้นตอนการทำงาน	รายละเอียด
ขั้นตอนที่ 1	กด Start เริ่มการทำงาน
ขั้นตอนที่ 2	ชิ้นงานอยู่บนถาดลำเลียง ทำการเปิด Gripper
ขั้นตอนที่ 3	Handling เคลื่อนที่ออกสุด
ขั้นตอนที่ 4	กระบอกลูบ 2B2 เคลื่อนที่ลงหยิบชิ้นงาน
ขั้นตอนที่ 5	กระบอกลูบ 2B2 เคลื่อนที่ขึ้นเข้าสุด
ขั้นตอนที่ 6	Handling เคลื่อนที่เข้าสุด
ขั้นตอนที่ 7	กระบอกลูบ 2B2 เคลื่อนที่ลง วางชิ้นงาน
ขั้นตอนที่ 8	Gripper ปล่อยชิ้นงาน
ขั้นตอนที่ 9	กระบอกลูบ 2B2 เคลื่อนที่ขึ้น และทำการ Reset
ขั้นตอนที่ 10	จบการทำงาน

ตารางที่ 3-3 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานของสถานีแขนกล

ขั้นตอนการทำงาน	รายละเอียด
ขั้นตอนที่ 1	กด Start เริ่มการทำงาน
ขั้นตอนที่ 2	แขนกลหยิบชิ้นงานมาวางที่แท่นตรวจสอบประเภทชิ้นงาน
ขั้นตอนที่ 3	แขนกลหยิบชิ้นงานมาหมุนเพื่อตรวจสอบรู
ขั้นตอนที่ 4	แขนกลวางชิ้นงานที่แท่นประกอบ
ขั้นตอนที่ 5	แขนกลหยิบแกนกลางมาใส่ในชิ้นงาน
ขั้นตอนที่ 6	แขนกลหยิบสปริงมาใส่ที่แกนชิ้นงาน
ขั้นตอนที่ 7	แขนกลหยิบฝาปิดชิ้นงานมาวางที่แท่นประกอบ
ขั้นตอนที่ 8	แขนกลหมุนฝาเพื่อตรวจสอบสลักยึด
ขั้นตอนที่ 9	จากนั้นหยิบฝามาปิดชิ้นงานโดยการหมุนปิด
ขั้นตอนที่ 10	แขนกลหยิบชิ้นงานออกไปใส่ที่ถาดลำเลียง
ขั้นตอนที่ 11	ปล่อยชิ้นงานวางบนถาดลำเลียงแล้ว ก็จะ Reset การทำงาน
ขั้นตอนที่ 12	จบการทำงาน

ตารางที่ 3-4 ตารางแสดงจังหวะการทำงานของสถานีประกอบชิ้นงาน

ขั้นตอนการทำงาน	รายละเอียด
ขั้นตอนที่ 1	กด Start เริ่มการทำงาน
ขั้นตอนที่ 2	กระบอกสูบ 1 ดันสปริงออกมา ชน Limit Switch
ขั้นตอนที่ 3	รอให้แขนกลหยิบสปริงออกไป
ขั้นตอนที่ 4	กระบอกสูบ 2 ดันฝาชิ้นงานออกมา
ขั้นตอนที่ 5	รอให้แขนกลหยิบฝาชิ้นงานไป
ขั้นตอนที่ 6	เมื่อไม่มีชิ้นงานแล้ว จะทำการ Reset ใหม่อีกครั้ง
ขั้นตอนที่ 7	จบการทำงาน

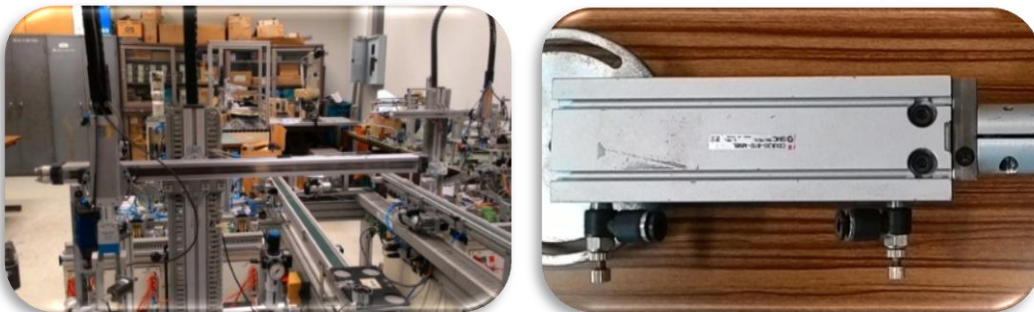
3.4 ตรวจสอบความเสียหายของอุปกรณ์และทำการซ่อมบำรุง

การเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของชุดทดลองพีแอลซีแต่ละสถานะนั้นจะไม่สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานให้ออกมาตามขอบเขตการทำงานที่กำหนดไว้ได้ ในขณะที่อุปกรณ์ในส่วนต่าง ๆ ของชุดทดลองยังเกิดการชำรุดเสียหายมีสภาพที่ไม่พร้อมใช้งาน หรือบางชิ้นส่วนมีการสูญหายทางคณะผู้จัดทำจึงต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ ที่มีคุณสมบัติเหมือนกับอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนที่ชำรุดนำมาเปลี่ยนทดแทนเข้าไปใหม่ ซึ่งถ้าหากไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์เดิมที่ชำรุดไปได้จะต้องมีการนำเอาอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงที่สามารถทดแทนกันได้มาเปลี่ยนเข้าไป หรือต้องมีการออกแบบชิ้นส่วนบางชิ้นเพิ่มเติม เพื่อให้ชุดทดลองในแต่ละสถานีสามารถกลับมาทำงานหรือสามารถเขียนโปรแกรม ควบคุมการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเดิม และจากการตรวจสอบอุปกรณ์ในชุดทดลองทำให้พบชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ชำรุดและต้องทำการเปลี่ยน โดยมีรายละเอียดดังนี้



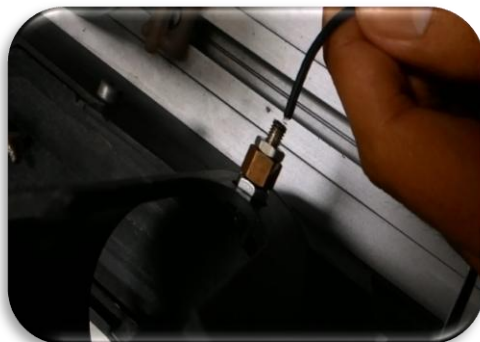
ภาพที่ 3-9 สภาพความเสียหายของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

จากภาพที่ 3-9 จากการตรวจสอบพบว่ากระบอกสูบในแนวแกน Z ของสถานีขนถ่ายชิ้นงานเกิดความเสียหายขึ้นเนื่องจากซิลภายในกระบอกสูบรั่วจนกระบอกสูบไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ



ภาพที่ 3-10 สภาพหลังจากปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

จากภาพที่ 3-10 หลังจากพบว่าเกิดความเสียหายของกระบอกสูบ จึงได้มีการจัดหากระบอกสูบเพื่อนำมาใช้ทดแทนกระบอกสูบเดิมซึ่งก็สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ



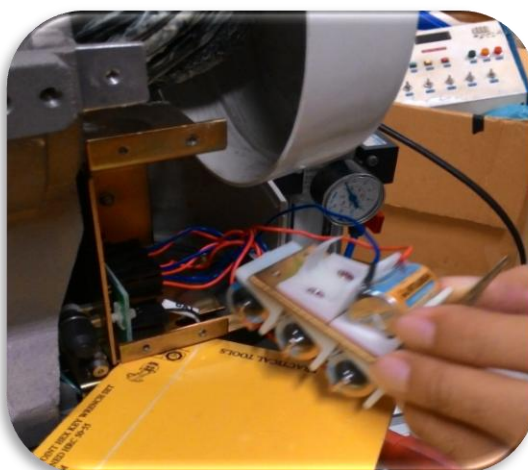
ภาพที่ 3-11 สภาพความเสียหายของสถานีประกอบชิ้นงาน

จากภาพที่ 3-11 จากการตรวจสอบพบว่าที่สถานีประกอบชิ้นงานมีสายไฟเบอร์ออฟติกขาด ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้และยังพบว่ากระบอกสูบเกิดการรั่วของซีลทำให้ไม่สามารถใช้งานได้เช่นกัน



ภาพที่ 3-12 สภาพหลังจากปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ของสถานีประกอบชิ้นงาน

จากภาพที่ 3-12 ทำการเปลี่ยนสายไฟเบอร์ออฟติก เส้นใหม่ และเปลี่ยนกระบอกสูบซึ่งเป็นของมือสอง หลังจากทำการปรับเปลี่ยนแล้วก็สามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ

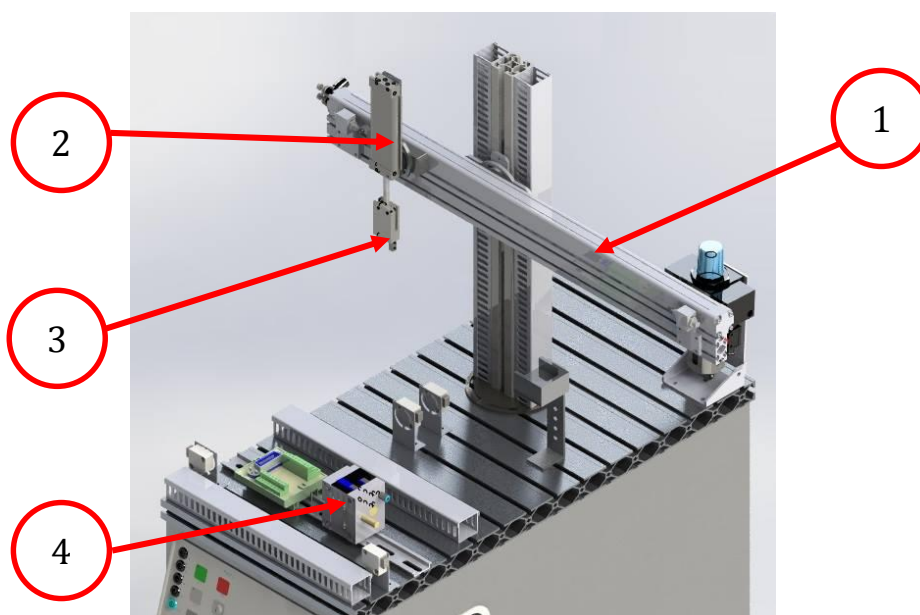


ภาพที่ 3-13 ปรับเปลี่ยนชุดแบตเตอรี่ของเอ็นโค้ดเดอร์ตรวจตำแหน่งของสถานีแขนกล

จากภาพที่ 3-13 ทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ของเอ็นโค้ดเดอร์ตรวจตำแหน่งที่สถานีแขนกล ประกอบชิ้นงานเนื่องจากแขนกลนั้นไม่สามารถจำตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้

เนื่องจากชุดทดลองพีแอลซีรุ่น FMS 50 นั้นในแต่ละสถานีการทำงานมีอุปกรณ์การทำงานที่เป็นระบบนิวแมติกส์โดยส่วนใหญ่ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการศึกษาระบบรวมถึงมีการตรวจสอบสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ในแต่ละสถานีการทำงาน ว่ามีสภาพที่พร้อมใช้งานหรือไม่ โดยสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

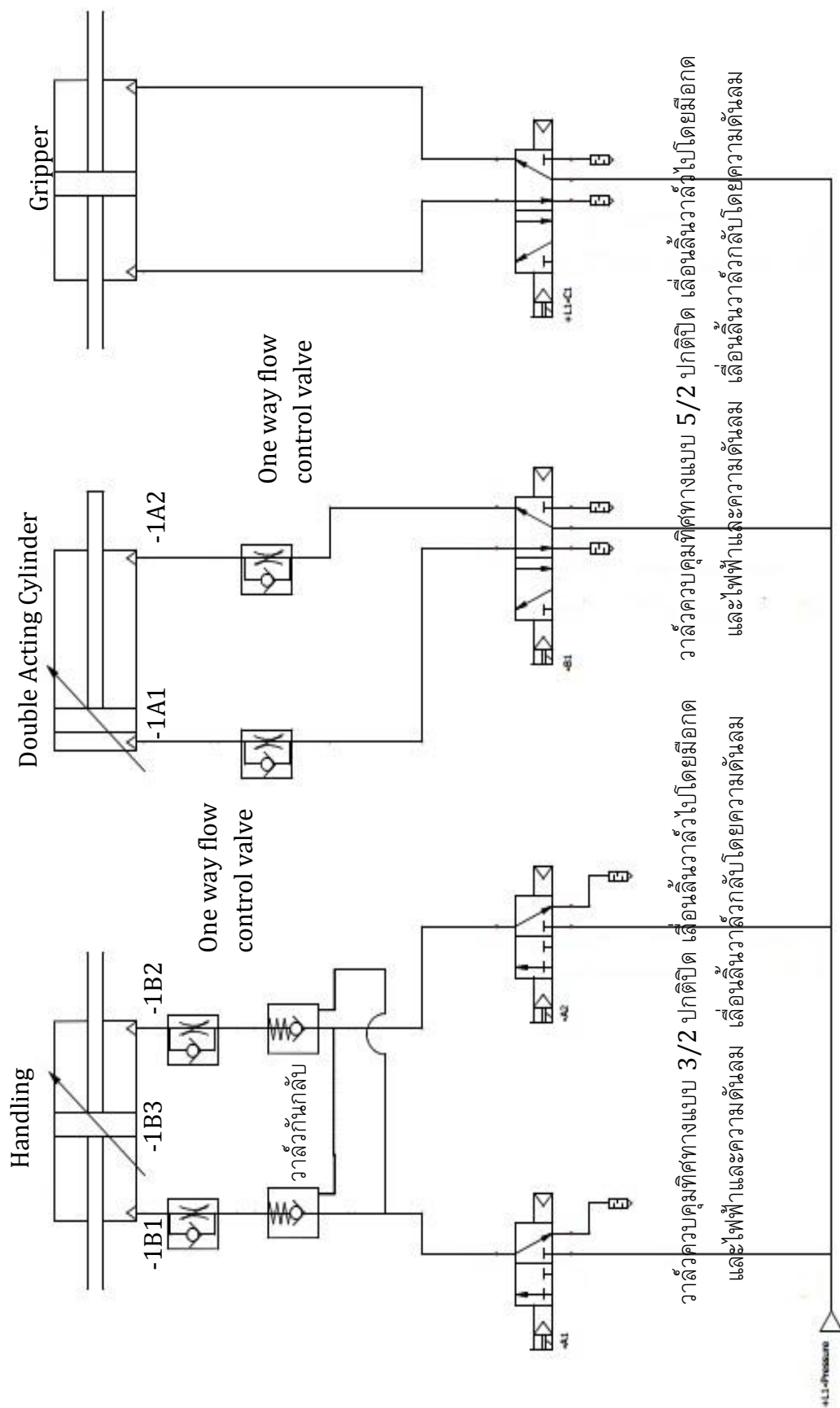
3.4.1 สถานีขนถ่ายชิ้นงาน (Handling Station)



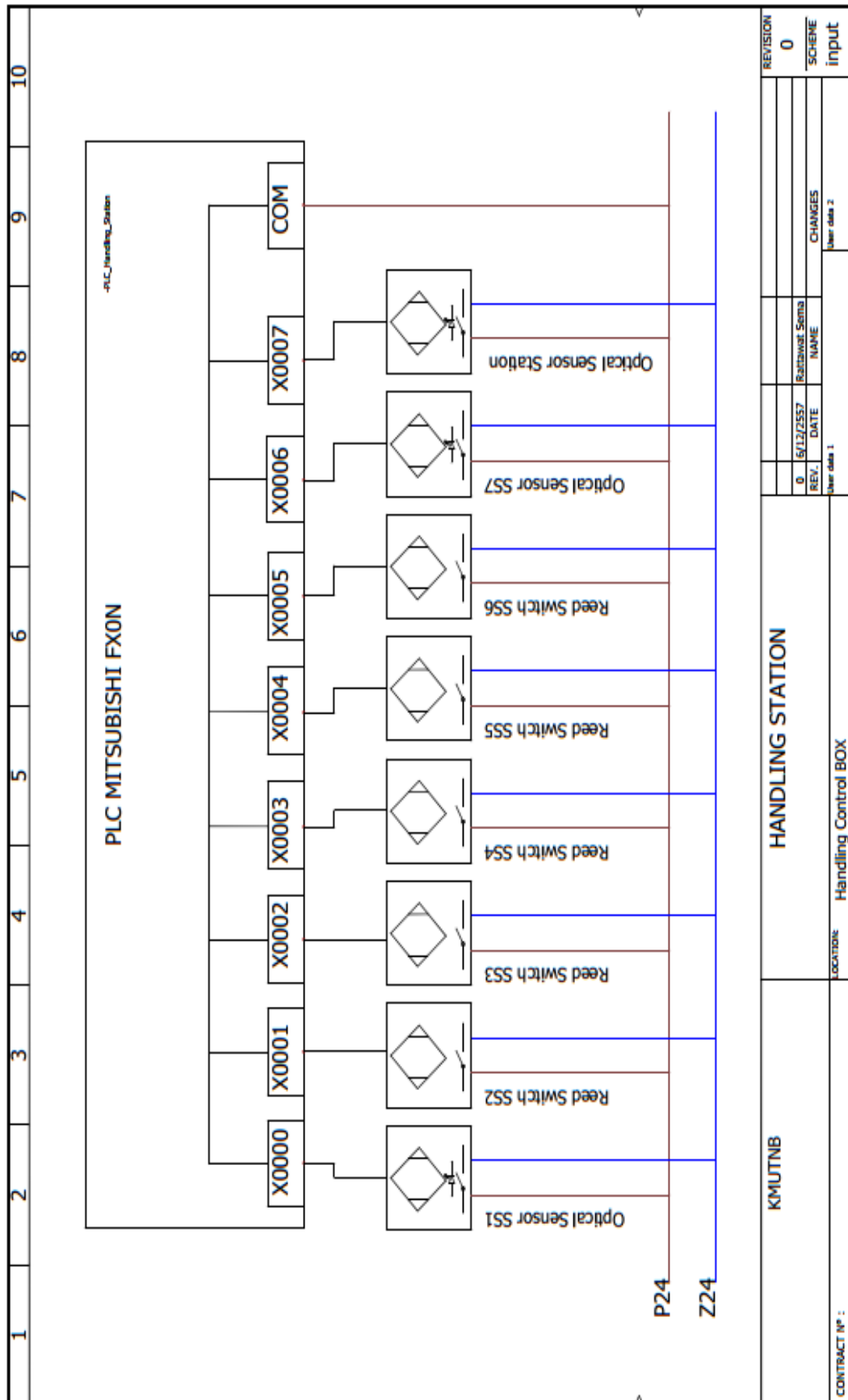
ภาพที่ 3-14 สถานีขนถ่ายชิ้นงาน

ตารางที่ 3-5 ชื่อและจำนวนของอุปกรณ์ทำงานระบบนิวแมติกส์ของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

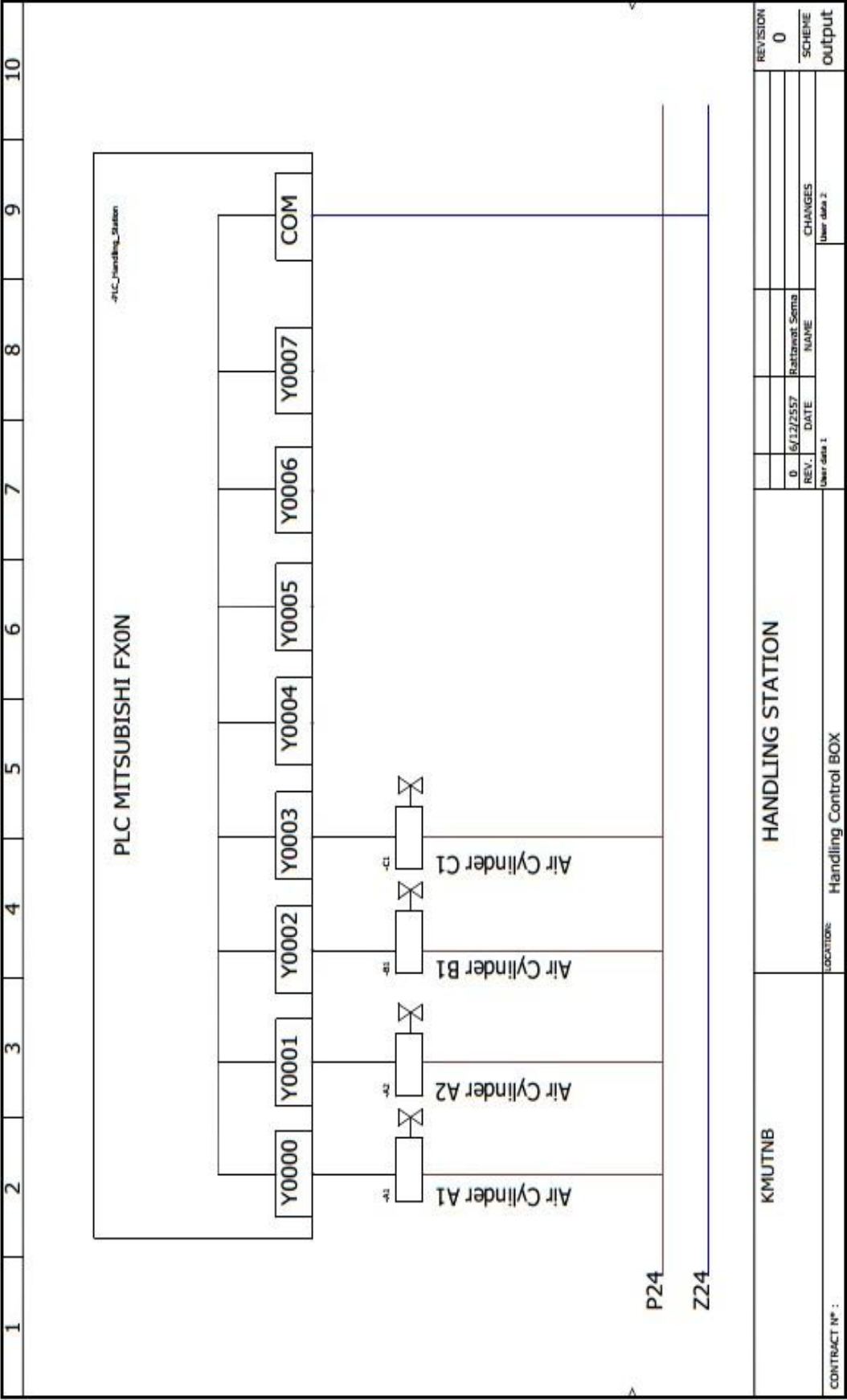
ชื่อ	จำนวน	สภาพการใช้งาน
1.กระบอกลมสไลด์	1	ไม่พร้อมใช้งาน
2.กระบอกสูบ 2 ทาง	1	ไม่พร้อมใช้งาน
3.กริปเปอร์	1	ไม่พร้อมใช้งาน
4.Main Valve นิวแมติกส์	1	พร้อมใช้งาน
รวมอุปกรณ์นิวแมติกส์ทั้งหมดของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน	5	-



ภาพที่ 3-15 วงจรนิวแมติกส์ (Pneumatic Circuit) ของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน



ภาพที่ 3-16 วงจรไฟฟ้า (Electrical Circuit) ด้านอินพุต (Input) ของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน



ภาพที่ 3-17 วงจรไฟฟ้า (Electrical Circuit) ด้านเอาต์พุต (Output) ของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

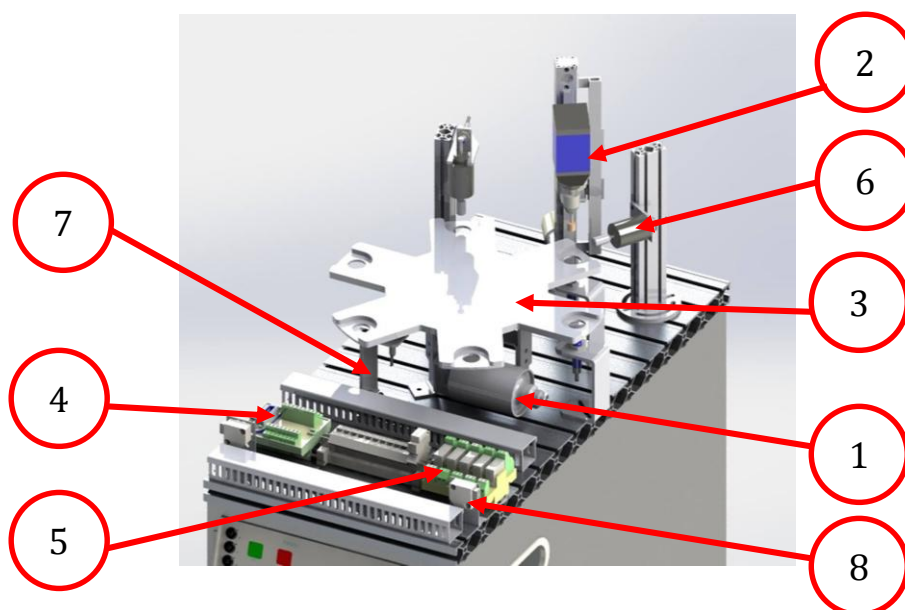
ตารางที่ 3-6 จำนวนอินพุตของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

ลำดับ	Address	อุปกรณ์อินพุต
1	X0000	เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน
2	X0001	เซ็นเซอร์ตรวจจับกระบอกลูบ แกน Y ตำแหน่งที่ 1
3	X0002	เซ็นเซอร์ตรวจจับกระบอกลูบ แกน Y ตำแหน่งที่ 2
4	X0003	เซ็นเซอร์ตรวจจับกระบอกลูบ แกน Y ตำแหน่งที่ 3
5	X0004	เซ็นเซอร์ตรวจจับกระบอกลูบ แกน Z ตำแหน่งเข้าสู่
6	X0005	เซ็นเซอร์ตรวจจับกระบอกลูบ แกน Z ตำแหน่งออกสุด
7	X0006	เซ็นเซอร์ตรวจสอบชิ้นงานกระบอกลูบมือจับ (Gripper)
8	X0007	เซ็นเซอร์ตรวจสอบการเชื่อมต่อสถานี

ตารางที่ 3-7 จำนวนเอาต์พุตของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

ลำดับ	Address	อุปกรณ์เอาต์พุต
1	Y0000	กระบอกลูบเคลื่อนที่แนวแกน Y (ไปทางขวา)
2	Y0001	กระบอกลูบเคลื่อนที่แนวแกน Y (ไปทางซ้าย)
3	Y0002	กระบอกลูบเคลื่อนที่แนวแกน Z
4	Y0003	กระบอกลูบมือจับ (Gripper)

3.4.2 สถานีประกอบกระบวนกร (Processing Station)

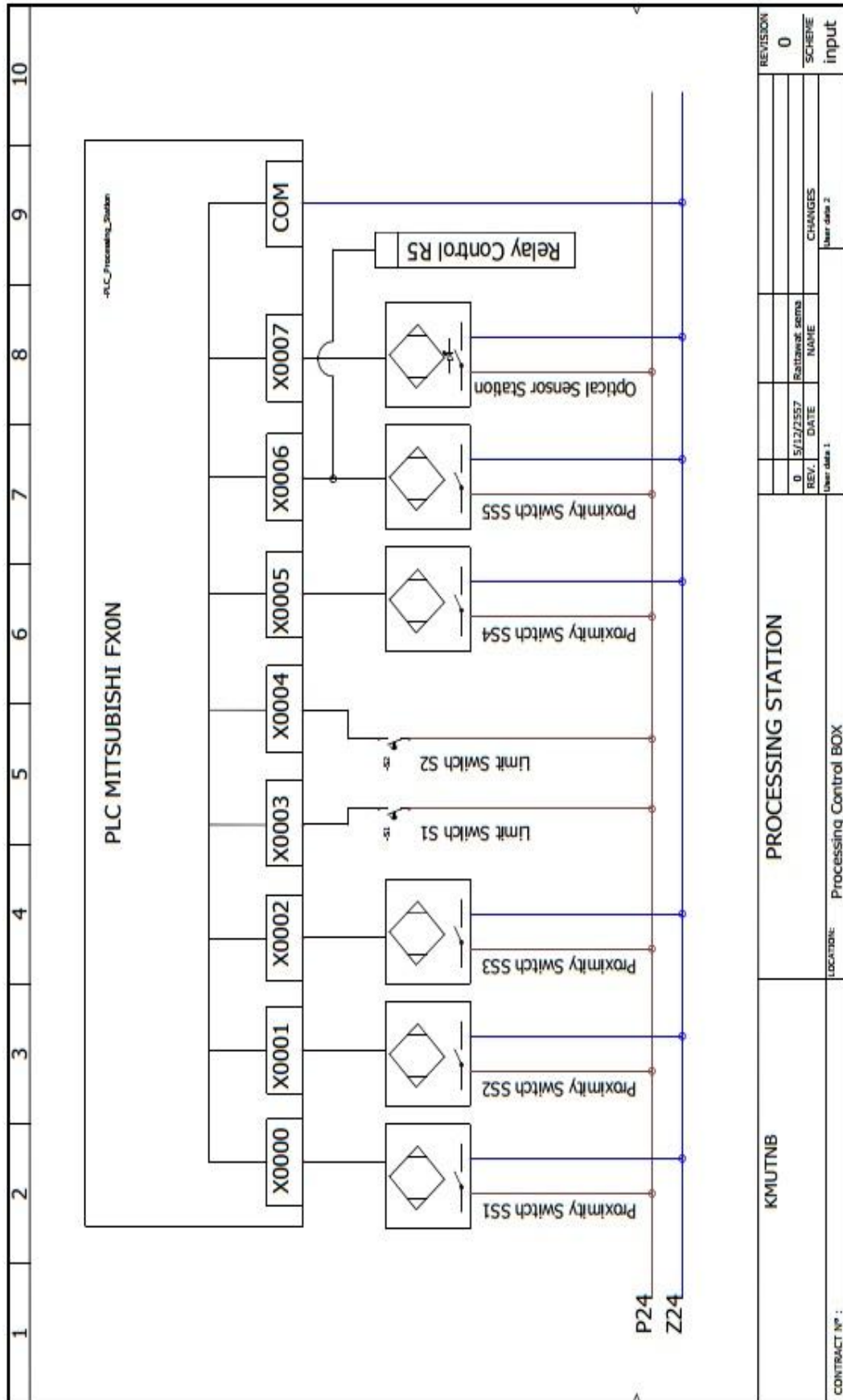


ภาพที่ 3-18 สถานีประกอบกระบวนกร

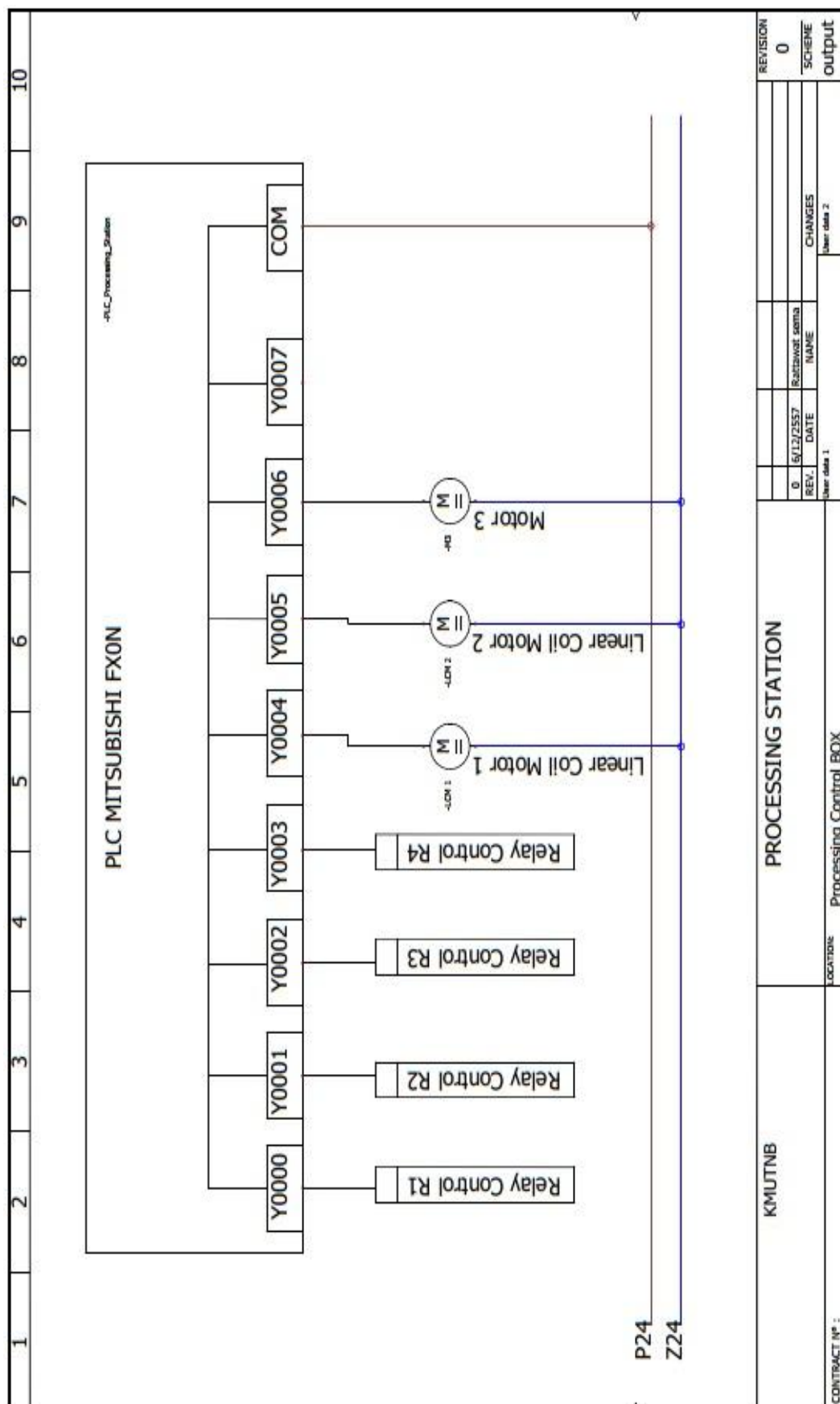
ตารางที่ 3-8 ชื่อและอุปกรณ์การทำงาน of สถานีประกอบกระบวนกร

ชื่อ	จำนวน	สภาพการใช้งาน
1.มอเตอร์เกียร์(จานหมุน)	1	พร้อมใช้งาน
2.สว่านเจาะชิ้นงาน	1	พร้อมใช้งาน
3.จานหมุน(Rotary)	1	พร้อมใช้งาน
4.เทอร์มินอล(Terminal)	1	พร้อมใช้งาน
5.ชุดรีเลย์	1	พร้อมใช้งาน
6.มอเตอร์ดันชิ้นงาน	1	พร้อมใช้งาน
7.เซ็นเซอร์จับวัตถุ	5	พร้อมใช้งาน
8.เซ็นเซอร์ตรวจสอบการเชื่อมต่อสถานี	2	พร้อมใช้งาน

จากตารางที่ 3-8 นั้นจะเห็นได้ว่าอุปกรณ์ที่ใช้งานใน สถานีประกอบกระบวนกรนั้นสามารถใช้งานได้ทั้งหมดเพราะว่าอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้า จึงไม่เกิดการชำรุดเสียหายเหมือนกับ สถานีการทำงานอื่นๆ ที่ใช้เป็นระบบนิวแมติกส์



ภาพที่ 3-19 วงจรไฟฟ้า (Electrical Circuit) ด้านอินพุต (Input) ของสถานีประกอบกระบวนการ



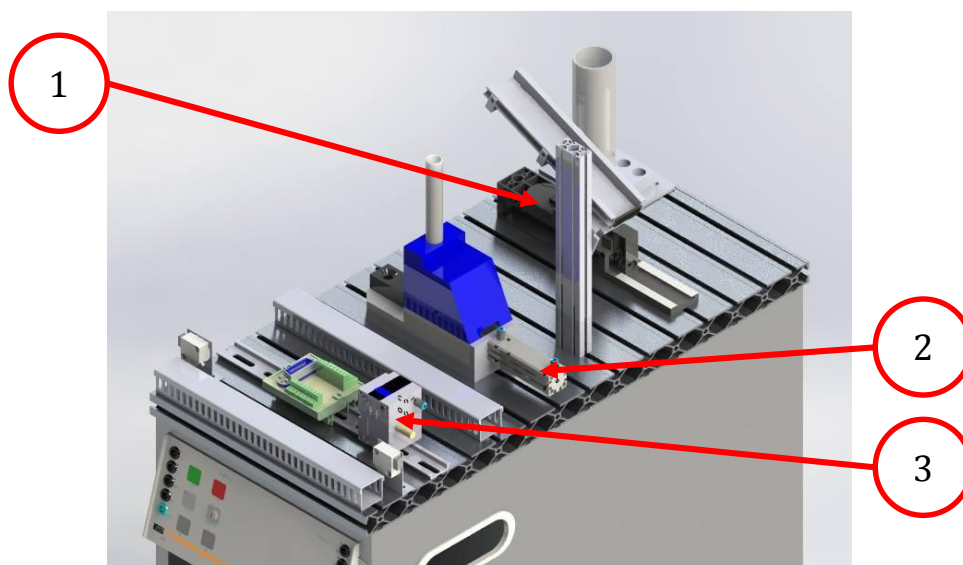
ตารางที่ 3-9 จำนวนอินพุต(Input)ของสถานีประกอบกระบวนการ

ลำดับ	Address	อุปกรณ์อินพุต
1	X0000	เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน ตัวที่ 1
2	X0001	เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน ตัวที่ 2
3	X0002	เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน ตัวที่ 3
4	X0003	ลิimitsวิทซ์ มอเตอร์ส่วน สถานะขึ้นสุด
5	X0004	ลิimitsวิทซ์ มอเตอร์ส่วน สถานะออกสุด
6	X0005	เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน ตัวที่ 4
7	X0006	เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงาน ตัวที่ 5
8	X0007	เซ็นเซอร์แสงตรวจจับระหว่างสถานี

ตารางที่ 3-10 จำนวนเอาต์พุต(Output)ของสถานีประกอบกระบวนการ

ลำดับ	Address	อุปกรณ์เอาต์พุต
1	Y0000	รีเลย์ควบคุมอุปกรณ์ 1
2	Y0001	รีเลย์ควบคุมอุปกรณ์ 2
3	Y0002	รีเลย์ควบคุมอุปกรณ์ 3
4	Y0003	รีเลย์ควบคุมอุปกรณ์ 4
5	Y0004	มอเตอร์สไลด์ 1
6	Y0005	มอเตอร์สไลด์ 2
7	Y0006	มอเตอร์ 3

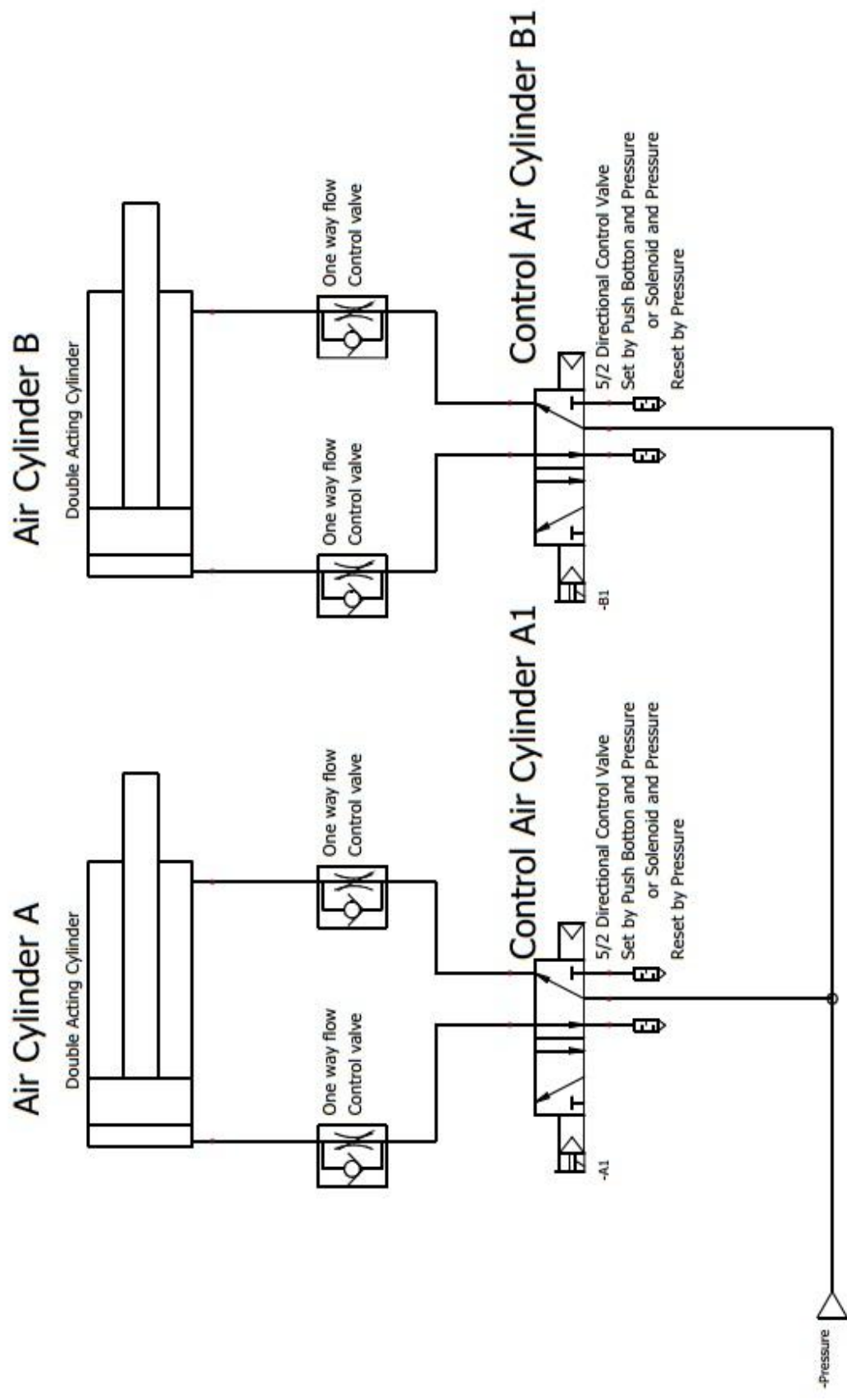
3.4.3 สถานีประกอบชิ้นงาน (Assembly Station)



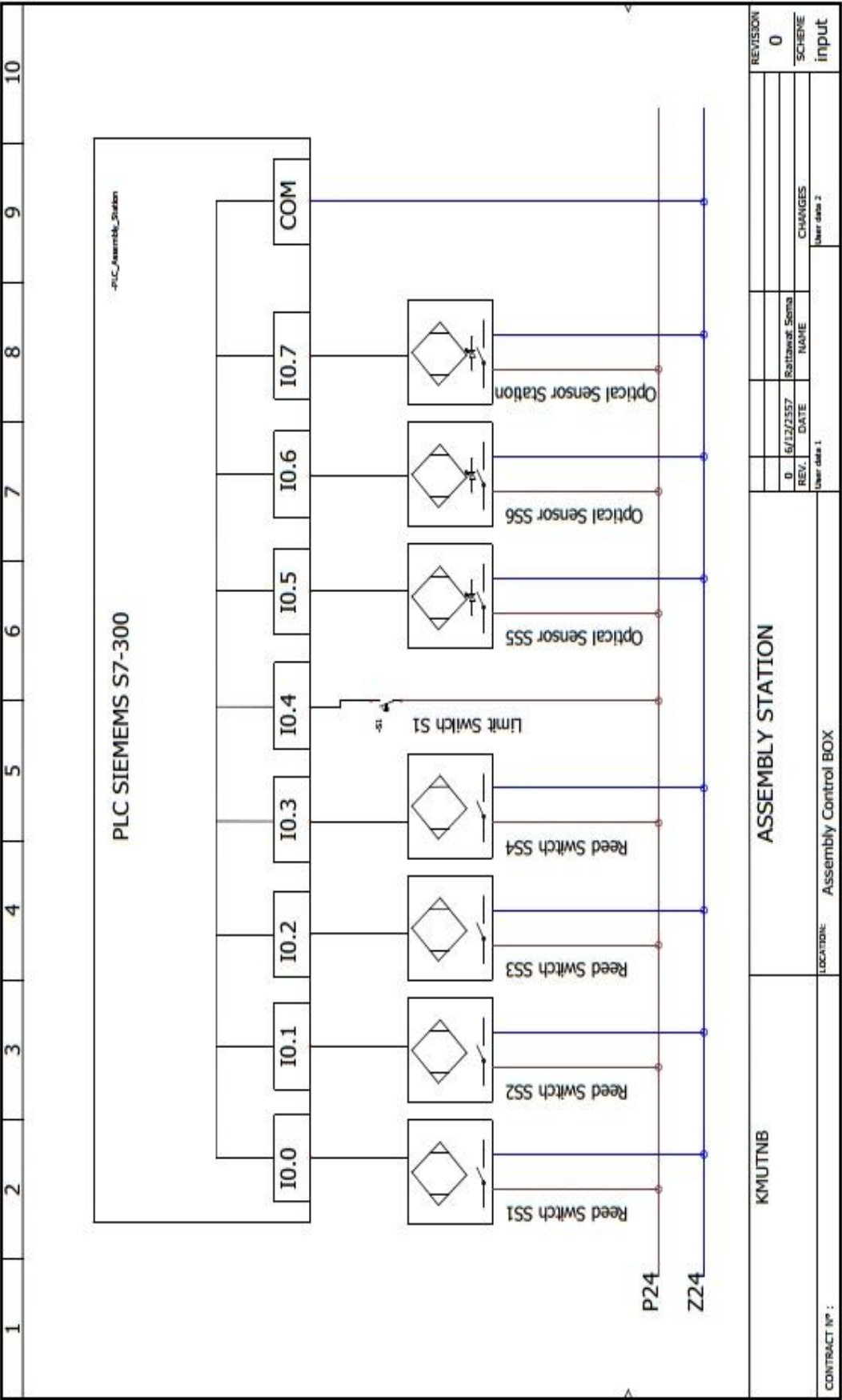
ภาพที่ 3-21 สถานีประกอบชิ้นงาน

ตารางที่ 3-11 ชื่อและจำนวนอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ของสถานีประกอบชิ้นงาน

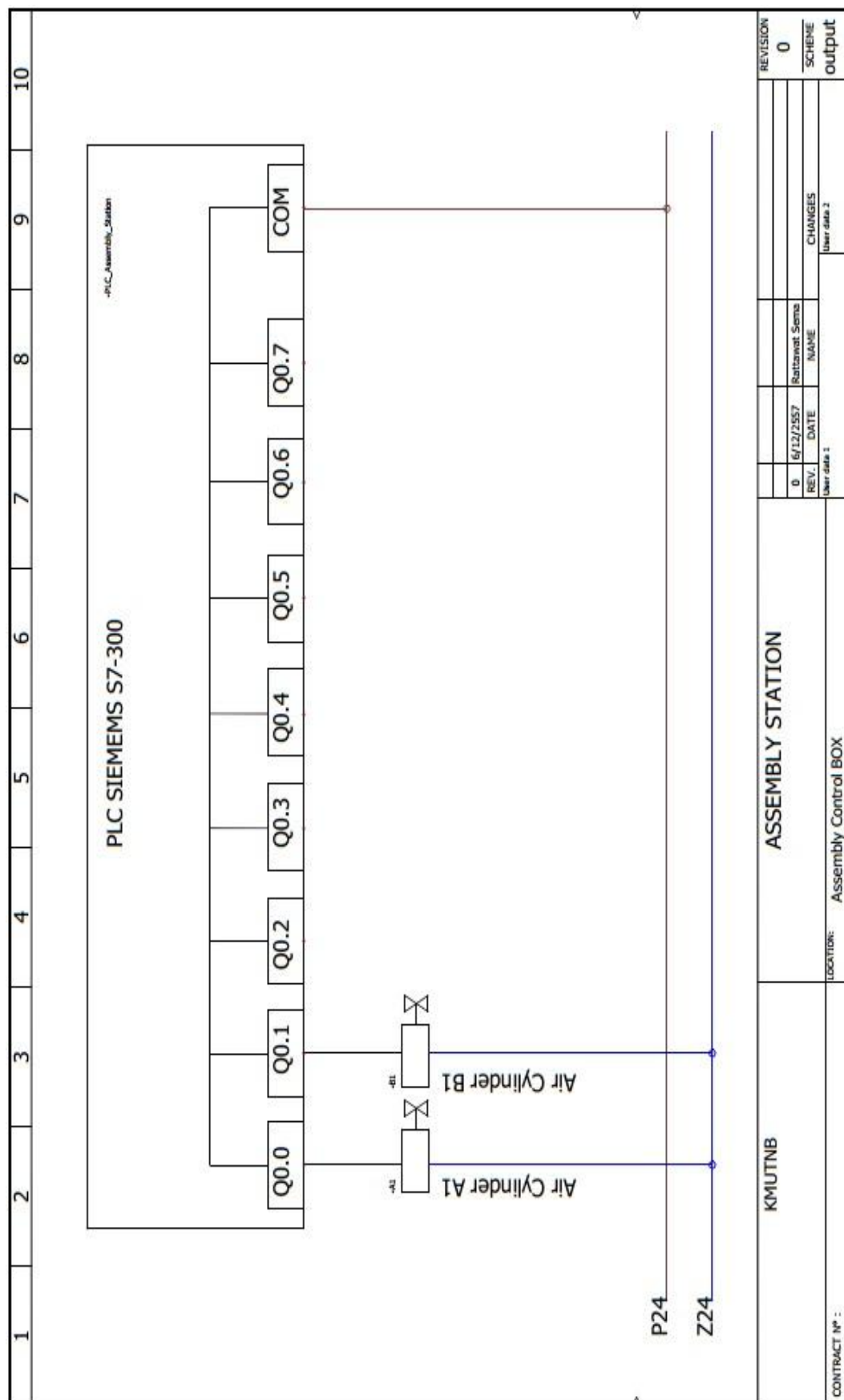
ชื่อ	จำนวน	สภาพการใช้งาน
1.กระบอกสูบสองทาง(ดันฝา)	1	พร้อมใช้งาน
2.กระบอกสูบสองทาง(ดันสปริง)	1	ไม่พร้อมใช้งาน
3.Main Valve นิวแมติกส์	1	พร้อมใช้งาน
4.ชุดบริการลมอัด	1	พร้อมใช้งาน
รวมอุปกรณ์นิวแมติกส์ทั้งหมดของสถานีประกอบชิ้นงาน	4	-



ภาพที่ 3-22 วงจรนิวแมติกส์ (Pneumatic Circuit) ของสถานีประกอบชิ้นงาน



ภาพที่ 3-23 วงจรไฟฟ้า(Electrical Circuit) ด้านอินพุต(Input)ของสถานีประกอบชิ้นงาน



ภาพที่ 3-24 วงจรไฟฟ้า(Electrical Circuit) ด้านเอาต์พุต(Output)ของสถานีประกอบชิ้นงาน

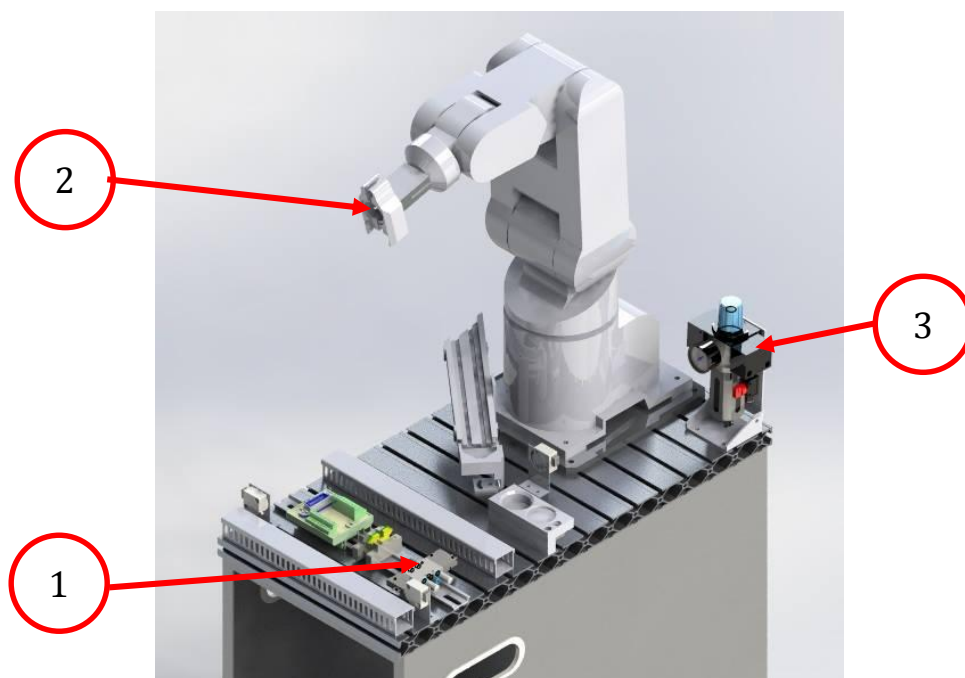
ตารางที่ 3-12 จำนวนอินพุต(Input)ของสถานีประกอบชิ้นงาน

ลำดับ	Address	อุปกรณ์อินพุต
1	I0.0	สวิตช์แม่เหล็ก(Reed Switch) กระบอกสูบ 1
2	I0.1	สวิตช์แม่เหล็ก(Reed Switch) กระบอกสูบ 2
3	I0.2	สวิตช์แม่เหล็ก(Reed Switch) กระบอกสูบ 3
4	I0.3	สวิตช์แม่เหล็ก(Reed Switch) กระบอกสูบ 4
5	I0.4	ลิมิตสวิตช์(Limit Switch) กระบอกสูบดันสริง
6	I0.5	เซ็นเซอร์แสง ดันฝาชิ้นงาน
7	I0.6	เซ็นเซอร์แสง ดันฝาชิ้นงาน
8	I0.7	เซ็นเซอร์ตรวจจับระหว่างสถานี

ตารางที่ 3-13 จำนวนเอาต์พุต(Output)ของสถานีประกอบชิ้นงาน

ลำดับ	Address	อุปกรณ์เอาต์พุต
1	Q0.0	กระบอกสูบสองทาง(ดันสปริง)
2	Q0.1	กระบอกสูบสองทาง(ดันฝา)
3	Q0.2	เซ็นเซอร์ตรวจจับระหว่างสถานี

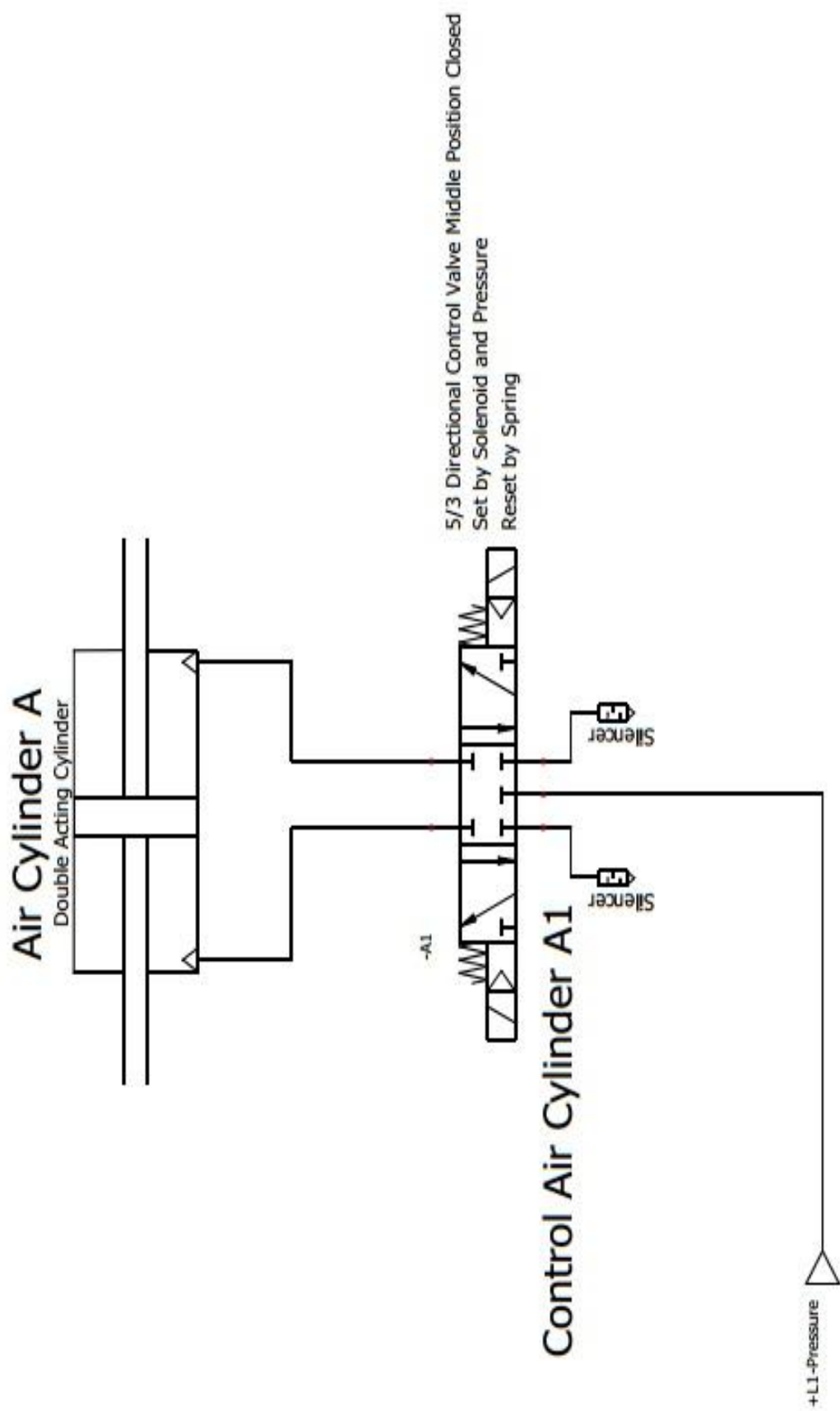
3.4.4 สถานีแขนกล(Robot Station)



ภาพที่ 3-25 สถานีแขนกล

ตารางที่ 3-14 ชื่อและจำนวนของอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติกส์ของสถานีแขนกล

ชื่อ	จำนวน	สภาพการใช้งาน
1.Solenoid Valve	1	พร้อมใช้งาน
2.Gripper	1	พร้อมใช้งาน
3.ชุดบริการลมอัด	1	พร้อมใช้งาน
รวมอุปกรณ์นิวแมติกส์ทั้งหมดของสถานีแขนกล	3	



ภาพที่ 3-26 วงจรนิวแมติกส์(Pneumatic Circuit) ของสถานีแยกน้ำ

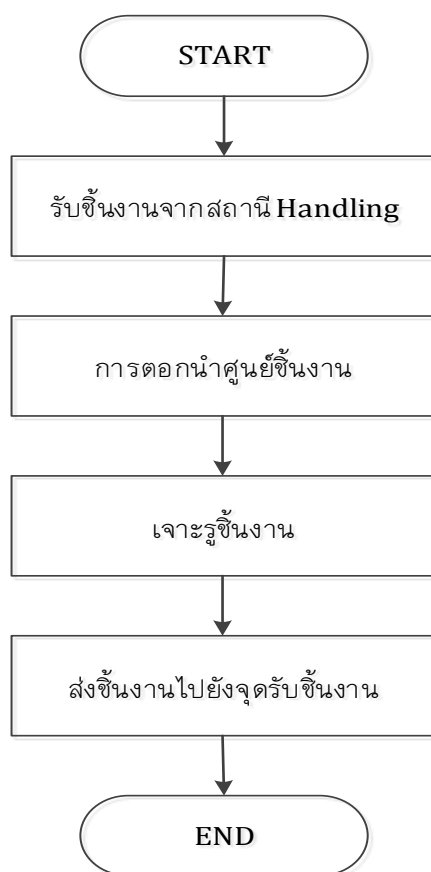
3.5 ศึกษาการเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมการทำงาน

ในการเขียนโปรแกรมพีแอลซีนั้นจะต้องมองภาพรวมของงานที่จะทำ แล้วเขียนเป็นโพลีชาร์ตการทำงานโดยหลังจากการปรับปรุงชิ้นส่วนและอุปกรณ์ทางด้านนิวแมติกส์ และไฟฟ้าแล้วในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 โหมด คือ โหมดการทำงานแบบสั่งการโดยผู้ควบคุมและโหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ หลังจากที่ได้ดำเนินการเขียนโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้แล้วนั้นผลปรากฏว่า ชุดทดลองพีแอลซีนั้นสามารถทำงานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้ทั้ง 2 โหมด

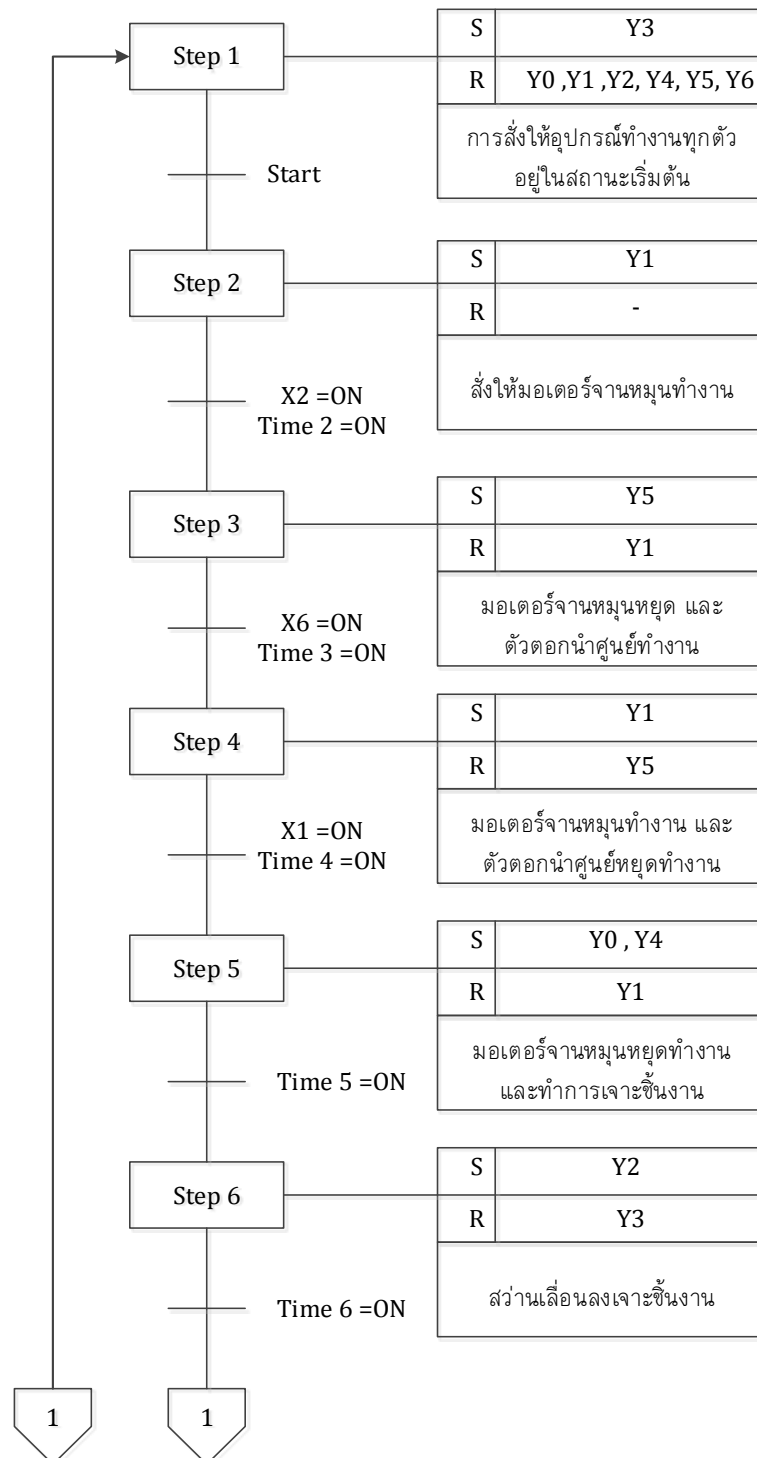
3.5.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบสั่งการโดยผู้ควบคุม

โหมดสั่งการโดยผู้ควบคุม (Manual) คือ โหมดการทำงานที่ผู้ใช้งานต้องเลือกการทำงานให้กับชุดทดลองแบบแยกขั้นตอน โดยการใช้งานในโหมดนี้จะไม่มีเงื่อนไขในการทำงานมาเกี่ยวข้องกล่าวคือ อุปกรณ์การทำงานในชุดทดลองนั้นจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อผู้ใช้กดเริ่มการทำงานของสถานีนั่น ๆ ซึ่งการทำงานจะประกอบไปด้วย 4 สถานีการทำงานดังนี้

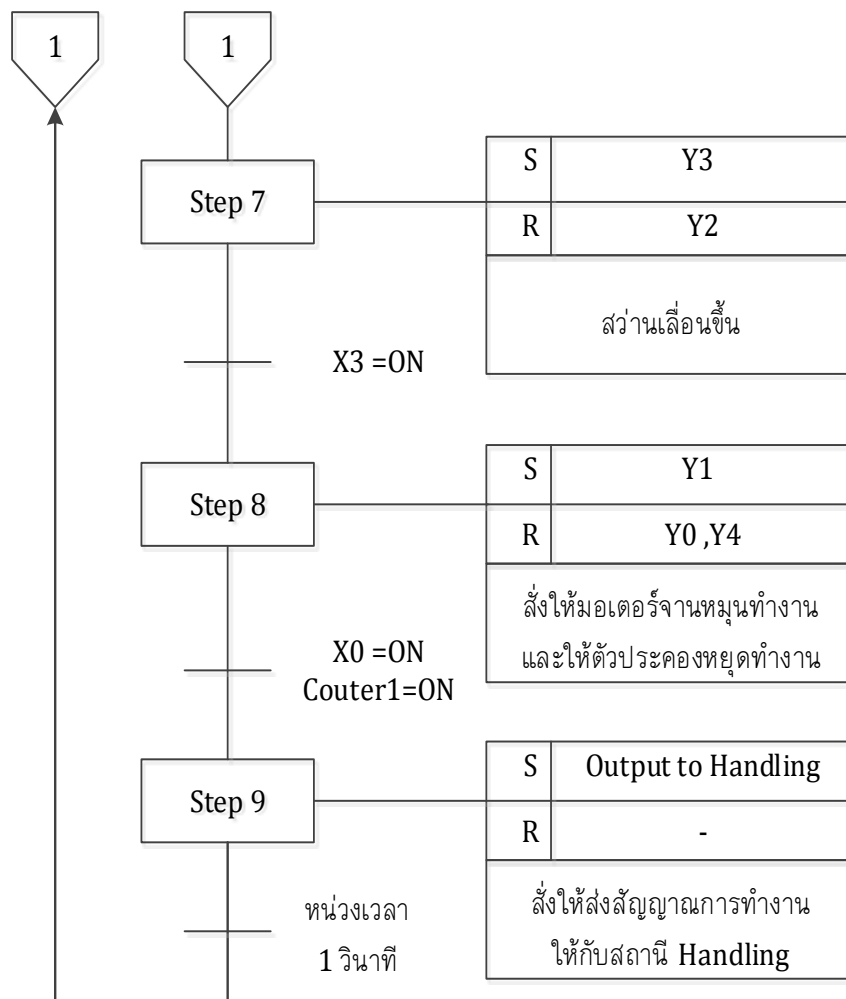
3.5.1.1 ขั้นตอนการทำงานสถานีประกอบกระบวนการ



ภาพที่ 3-27 โพลีชาร์ตการทำงานของสถานีประกอบกระบวนการ

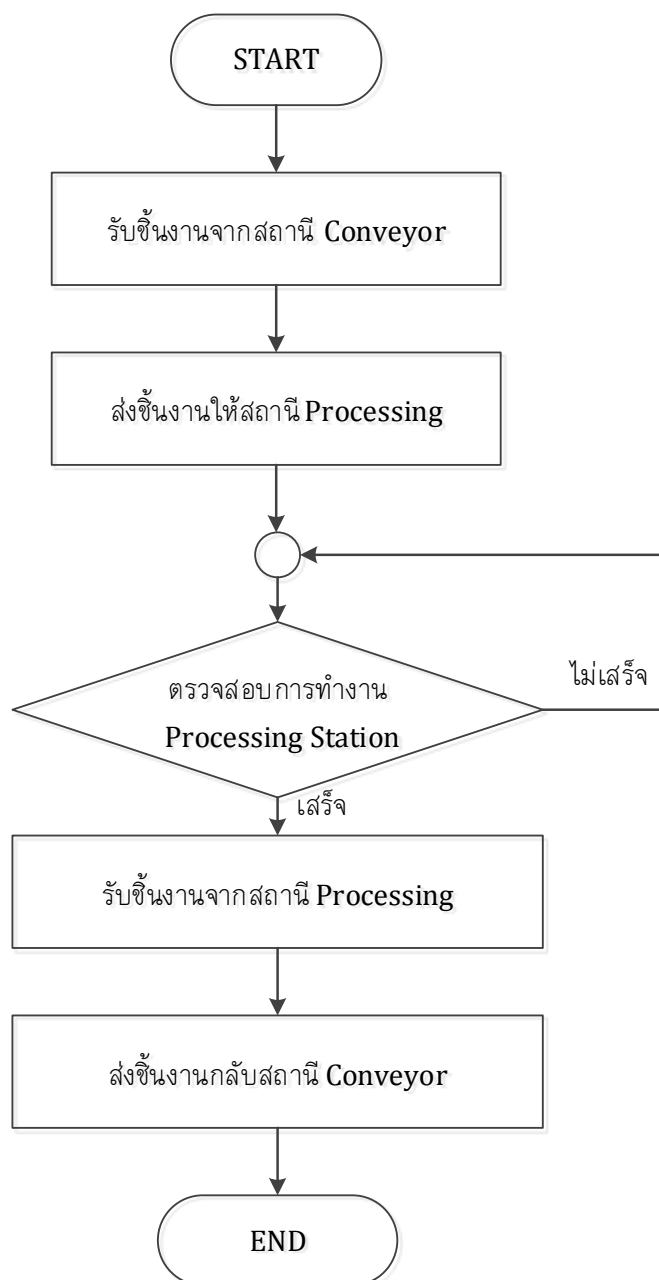


ภาพที่ 3-28 ซีควอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต แบบสั่งการโดยผู้ควบคุมสถานีประกอบกระบวนการ

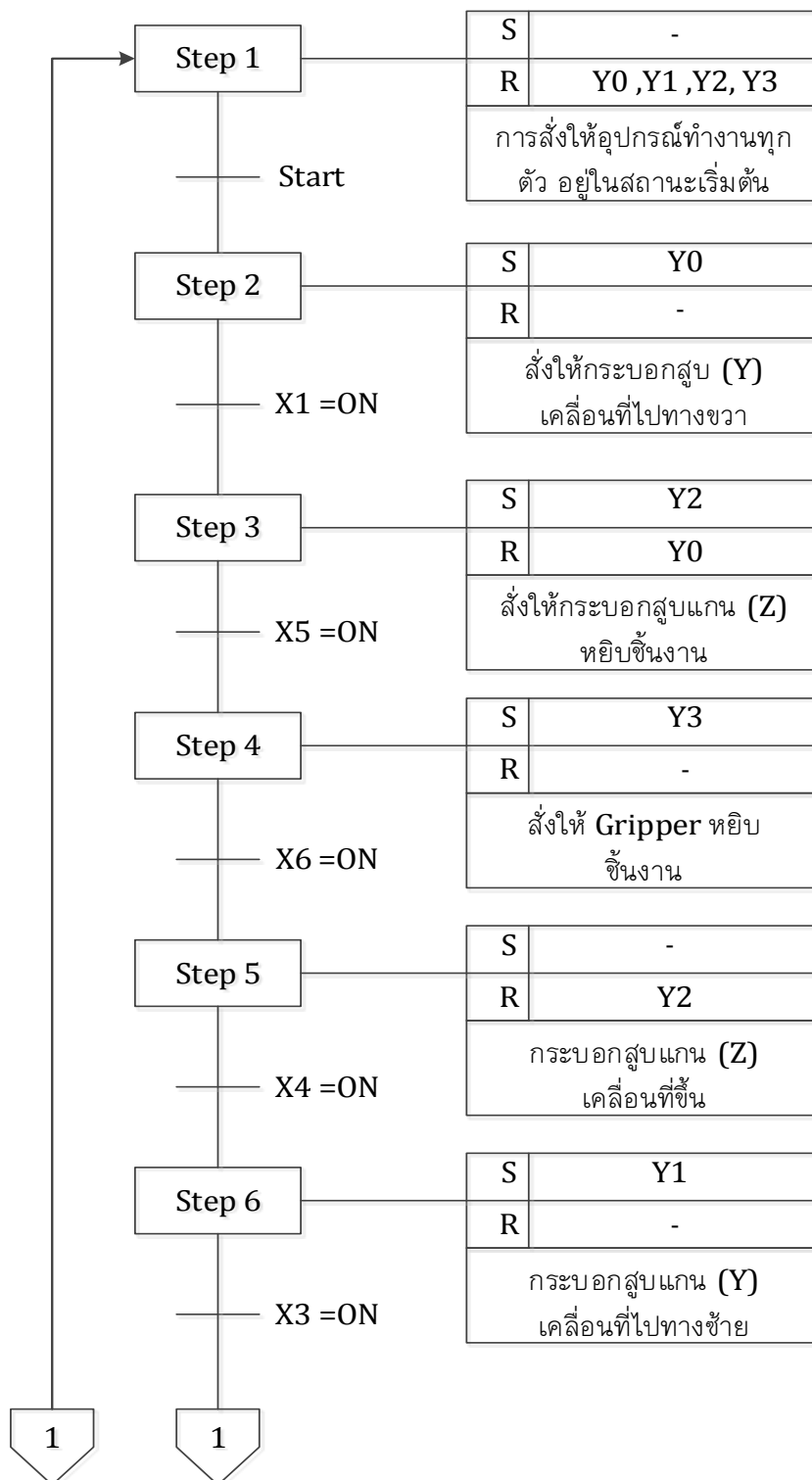


ภาพที่ 3-29 ซีควีนเชียล ฟังก์ชันชาร์ตแบบสั่งการโดยผู้ควบคุมสถานีประกอบกระบวนการ (ต่อ)

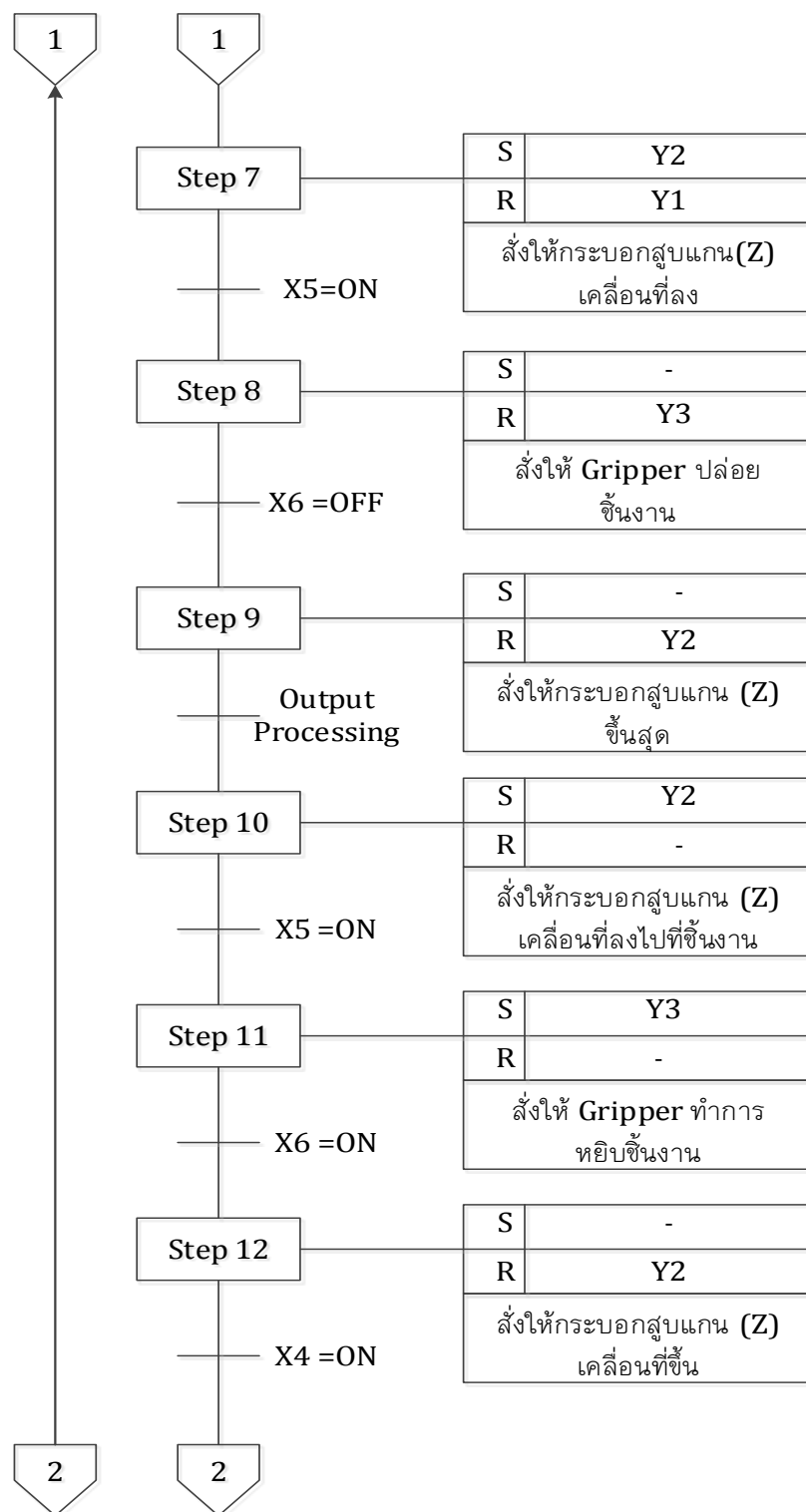
3.5.1.2 ขั้นตอนการทำงานสถานีขนถ่ายชิ้นงาน



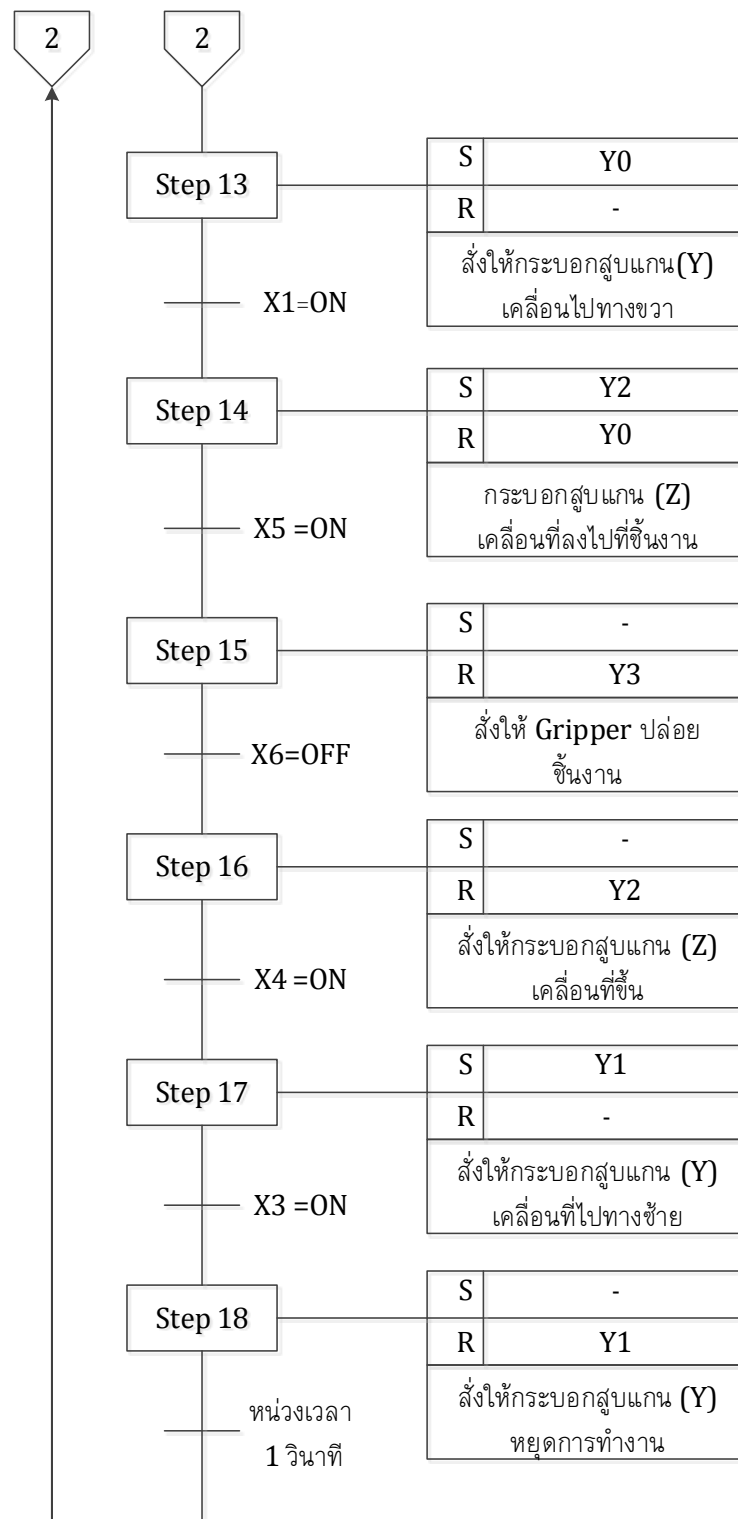
ภาพที่ 3-30 โฟลว์ชาร์ตการทำงานสถานีขนถ่ายชิ้นงาน



ภาพที่ 3-31 ซีควอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต แบบสั่งการโดยผู้ควบคุมสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

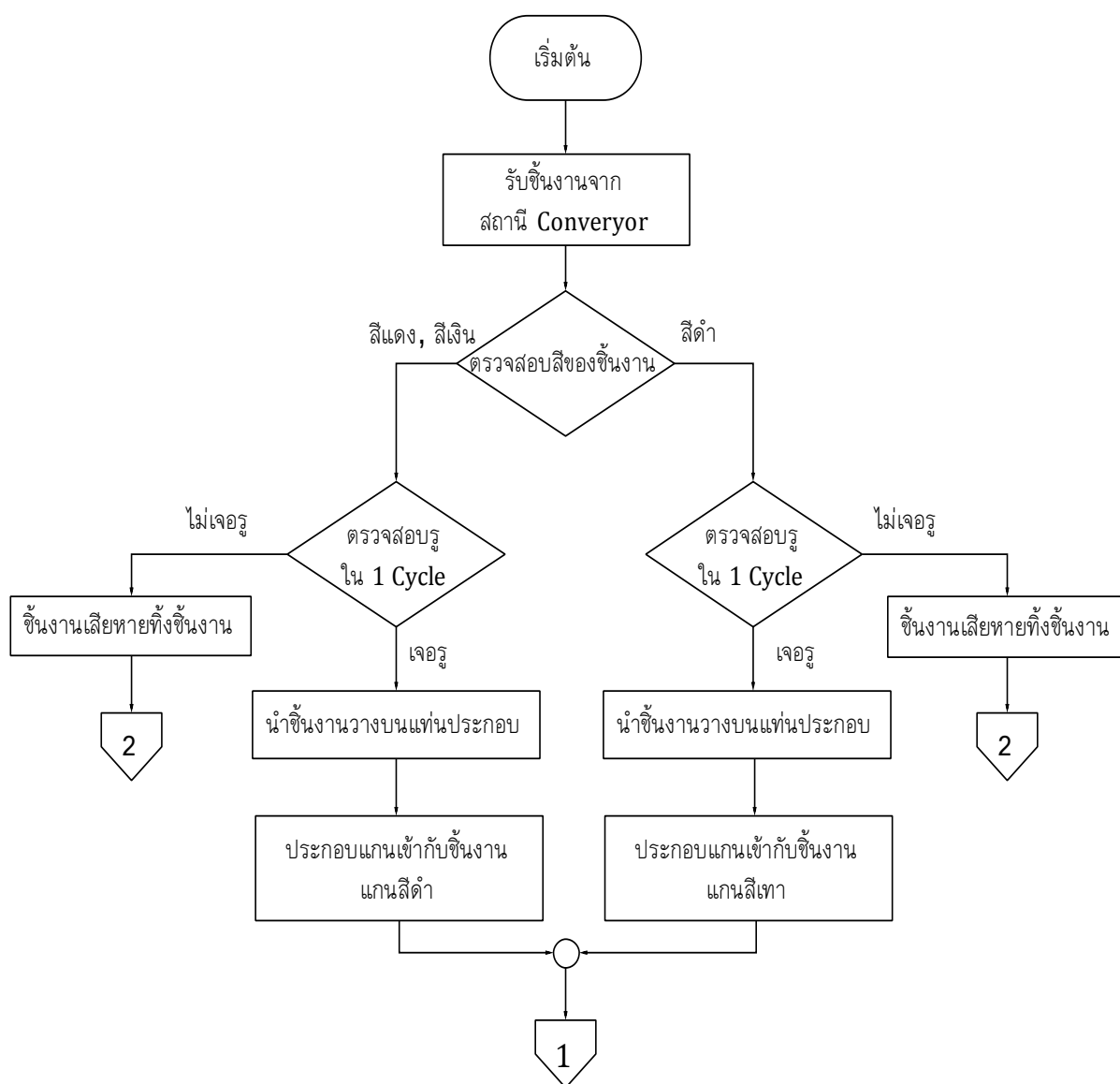


ภาพที่ 3-32 ซีควอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต แบบสั่งการโดยผู้ควบคุมสถานะขนถ่ายขึ้นงาน (ต่อ)

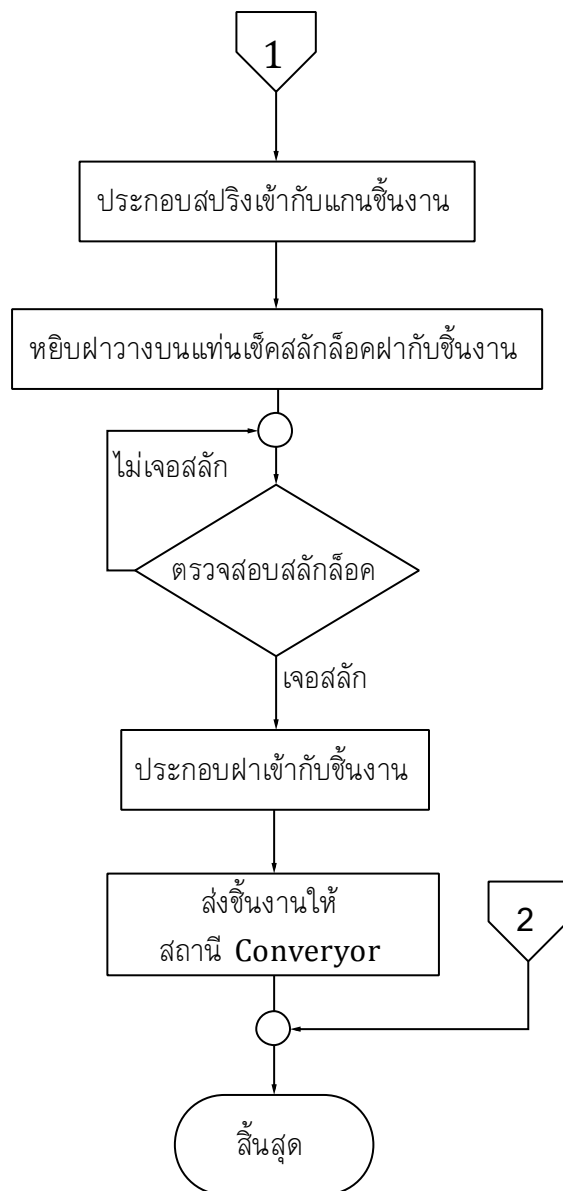


ภาพที่ 3-33 ซีควเรนซ์เช็ล ฟังก์ชันชาร์ต แบบสั่งการโดยผู้ควบคุมสถานีขนถ่ายขึ้นงาน (ต่อ)

3.5.1.3 ขั้นตอนการทำงานสถานีแยกกล

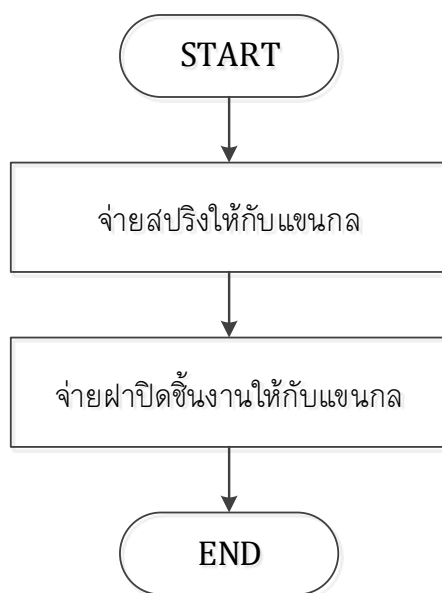


ภาพที่ 3-34 โฟลว์ชาร์ตการทำงานสถานีแยกกล

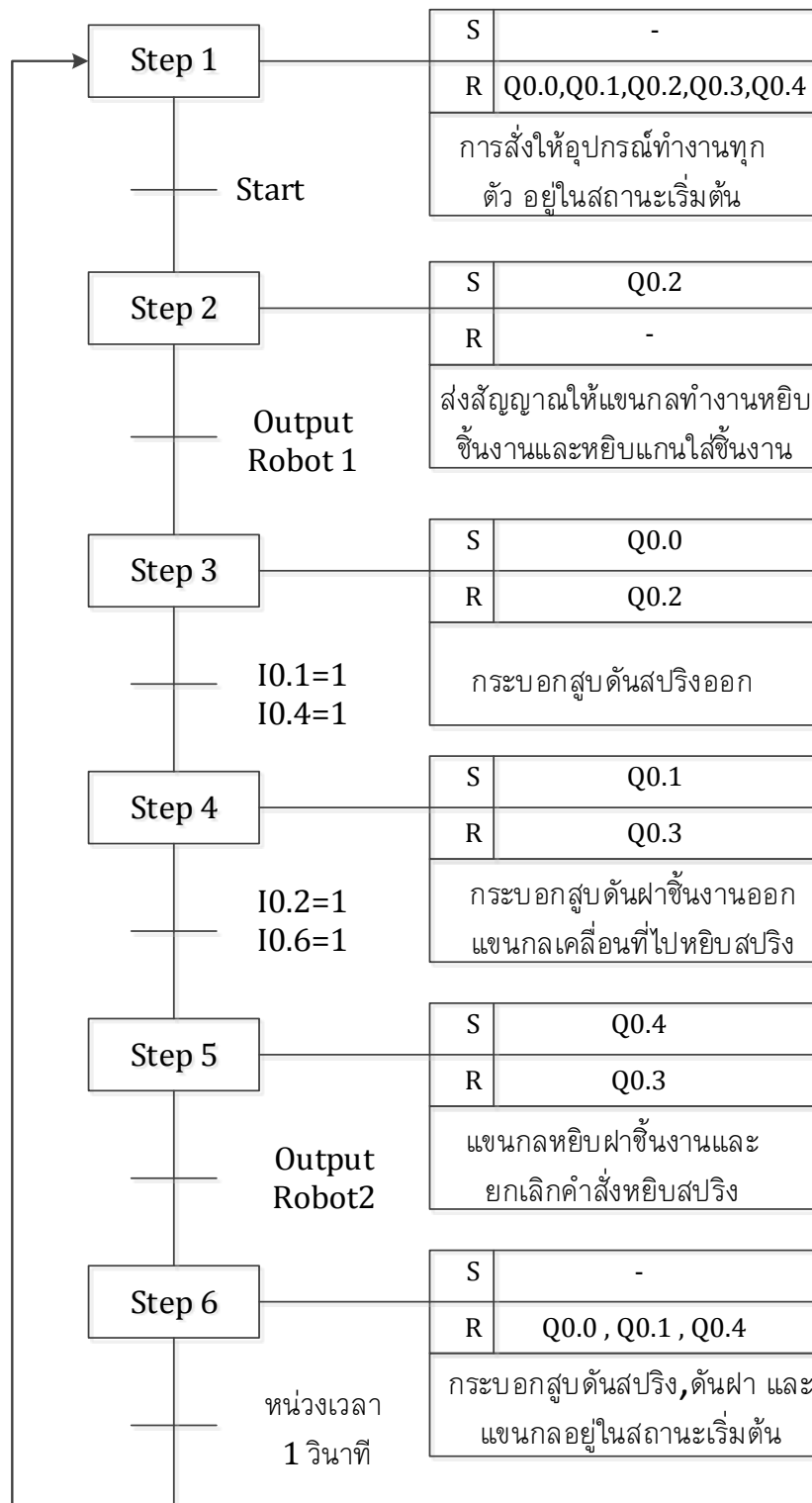


ภาพที่ 3-35 โฟลว์ชาร์ตการทำงานสถานีแขนกล (ต่อ)

3.5.1.4 ขั้นตอนการทำงานสถานีประกอบชิ้นงาน

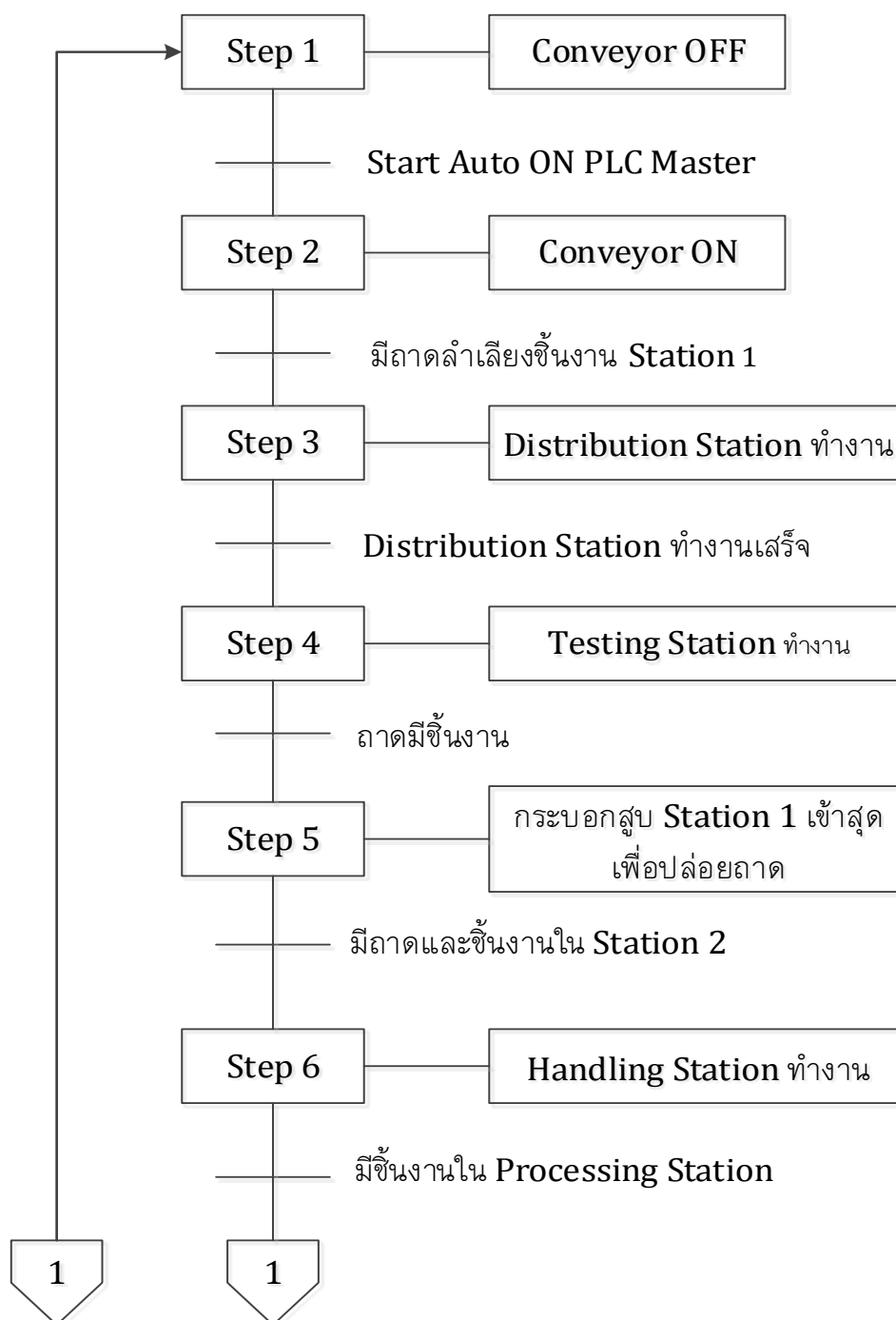


ภาพที่ 3-36 โฟลว์ชาร์ตการทำงานสถานีประกอบชิ้นงาน

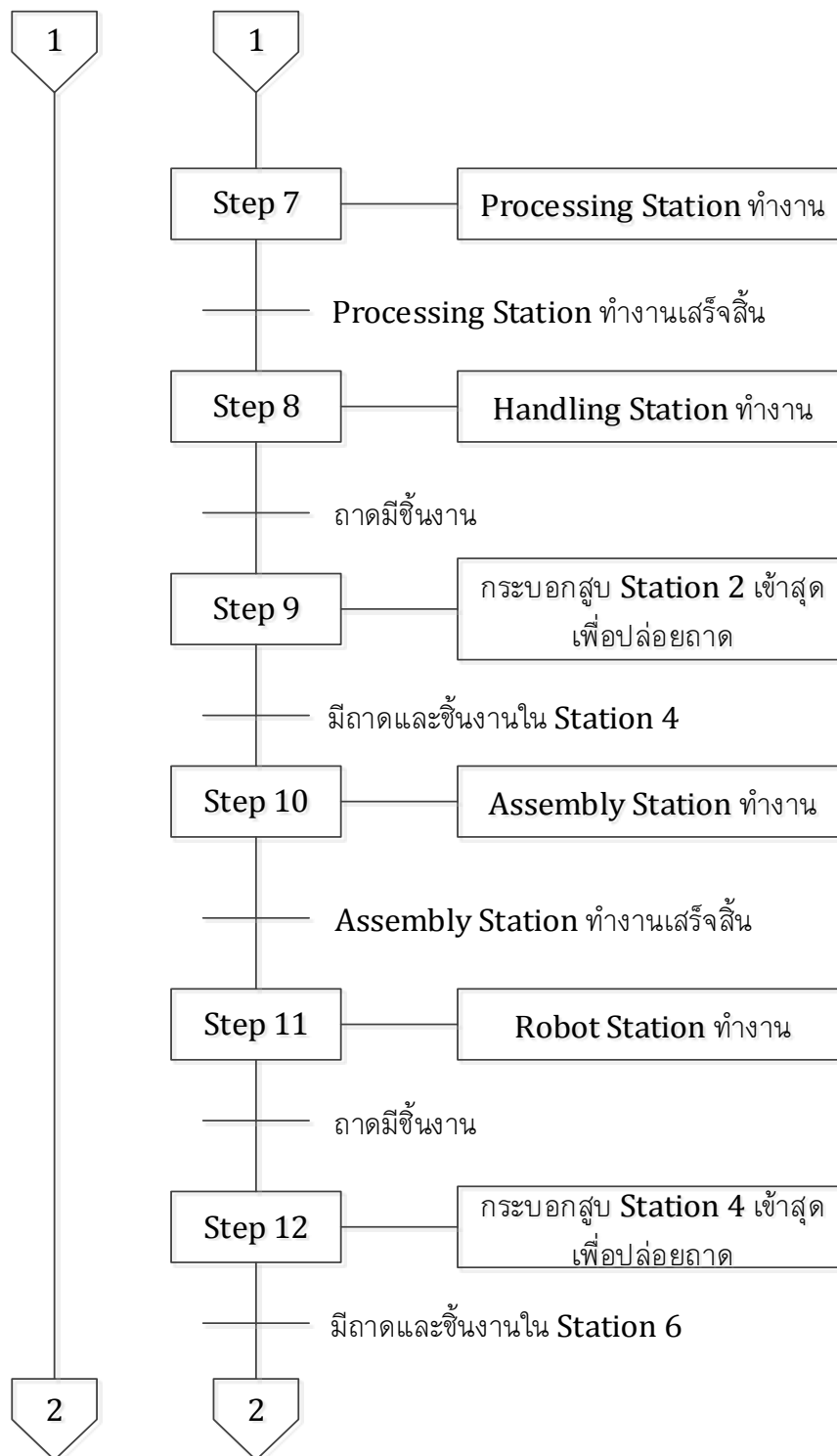


ภาพที่ 3-37 ซีควีนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต แบบสั่งการโดยผู้ควบคุมสถานีประกอบชิ้นงาน

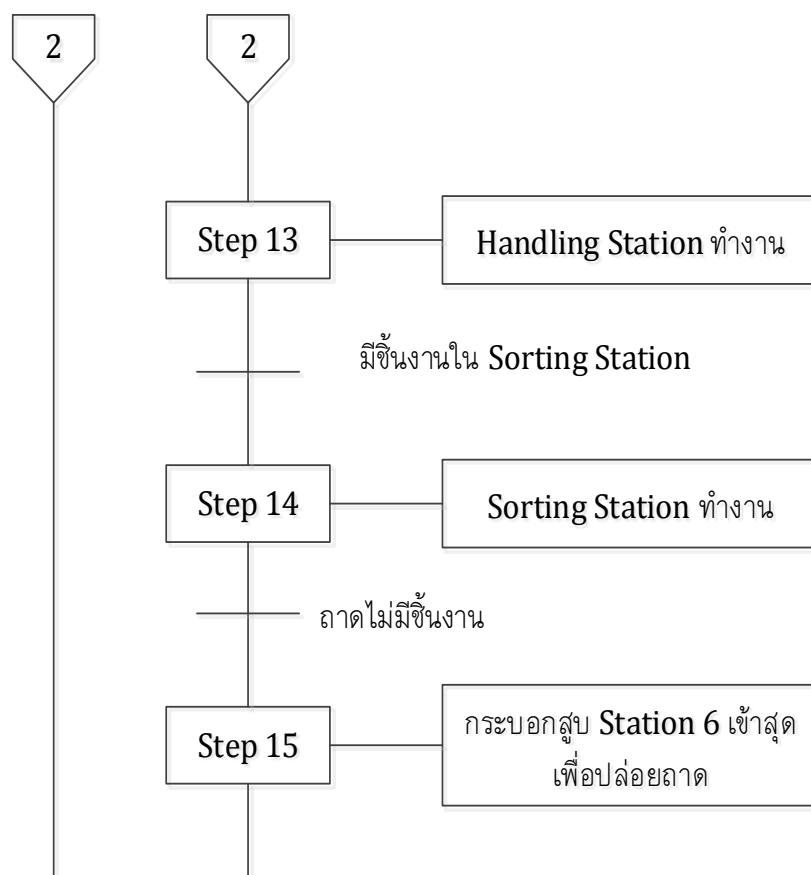
3.5.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ (Automatic)



ภาพที่ 3-38 ซีเควนเขียน ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบอัตโนมัติ

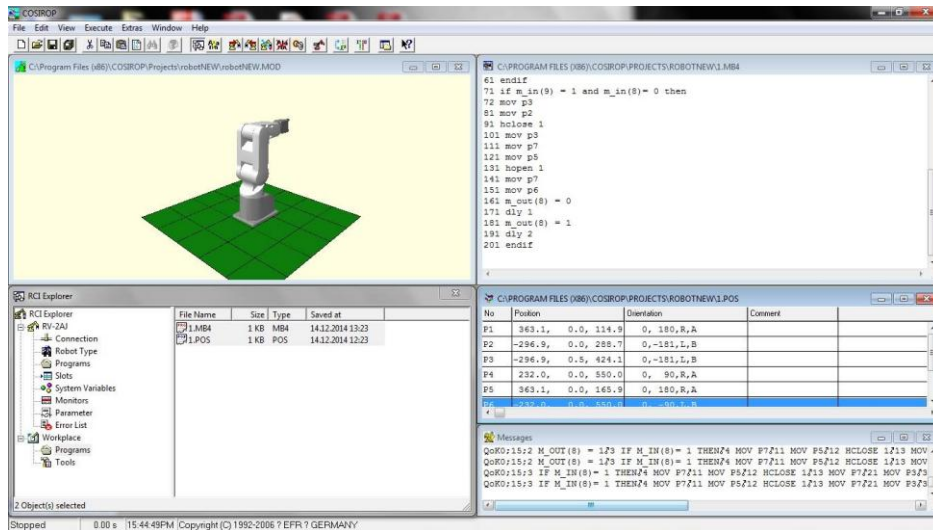


ภาพที่ 3-39 ซีควอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบอัตโนมัติ (ต่อ)



ภาพที่ 3-40 ซีเควนเซียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบอัตโนมัติ (ต่อ)

3.6 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกล



ภาพที่ 3-41 หน้าต่างโปรแกรม COSIROP สำหรับควบคุมแขนกล RV-2AJ

ในส่วนซอฟต์แวร์จะทำการเขียนโปรแกรมควบคุมสถานะแขนกลโดยใช้โปรแกรม COSIROP 3.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับเขียนคำสั่ง และจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ RV-2AJ และสามารถนำโปรแกรมที่เขียนอัปโหลด (Upload) เข้าไปในตัวหุ่นยนต์ ซึ่งส่งข้อมูลผ่านพอร์ต USB RS-232

3.7 เขียนโปรแกรมควบคุมสั่งการผ่านหน้าจอสกาด

3.7.1 เขียนแบบสถานะการทำงานด้วยโปรแกรมโซลิดเวิร์ค

ในการจัดทำระบบสกาตาเพื่อควบคุมและแสดงผล การทำงานของชุดทดลองแต่ละสถานีนั้นทางผู้จัดทำได้ทำการเขียนแบบในแต่ละสถานี ด้วยโปรแกรมโซลิดเวิร์ค (Solidworks) โดยการเขียนทีละส่วน (Part) และนำมาประกอบ (Assembly) เป็นชุดทดลองแต่ละสถานีเพื่อที่จะนำแบบมาเป็นกราฟิกไปใช้ในการเขียนหน้าจอควบคุมด้วยสกาตา ดังนี้

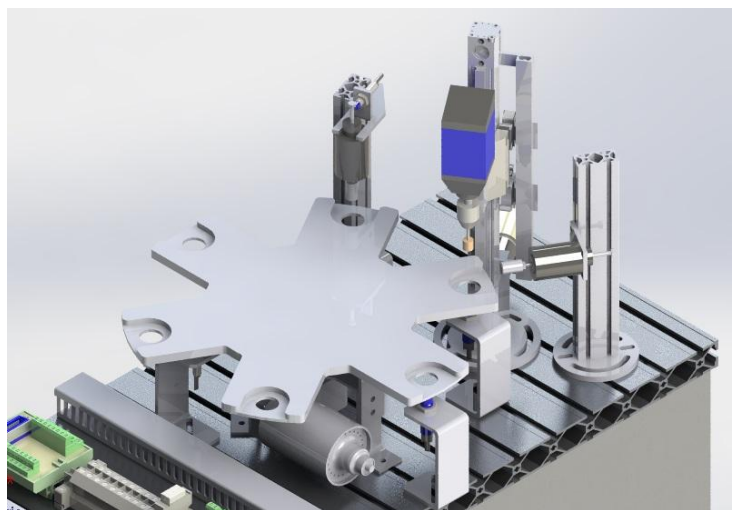
3.7.1.1 สถานีประกอบกระบวนกร (Processing Station)

3.7.1.2 สถานีขนถ่ายชิ้นงาน (Handling Station)

3.7.1.3 สถานีโรบอท (Robot Station)

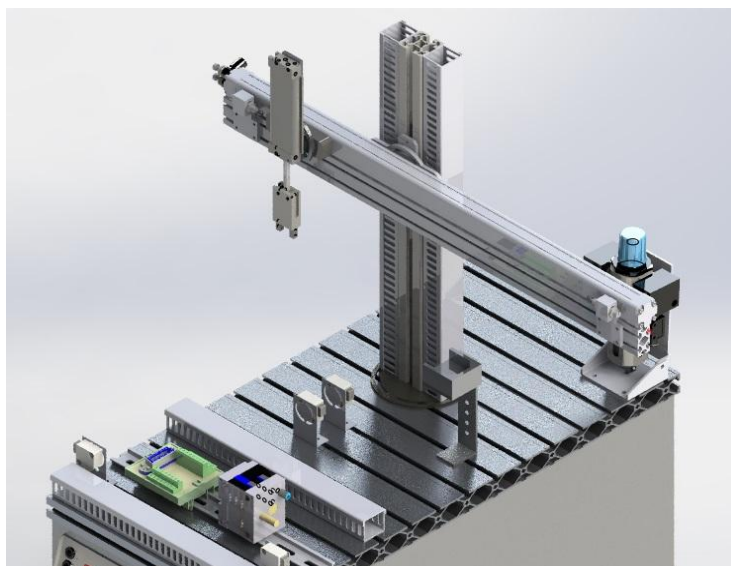
3.7.1.4 สถานีประกอบชิ้นงาน (Assembly Station)

3.7.1.1 ภาพกราฟฟิกส์สถานีประกอบกระบวนกร (Processing Station)



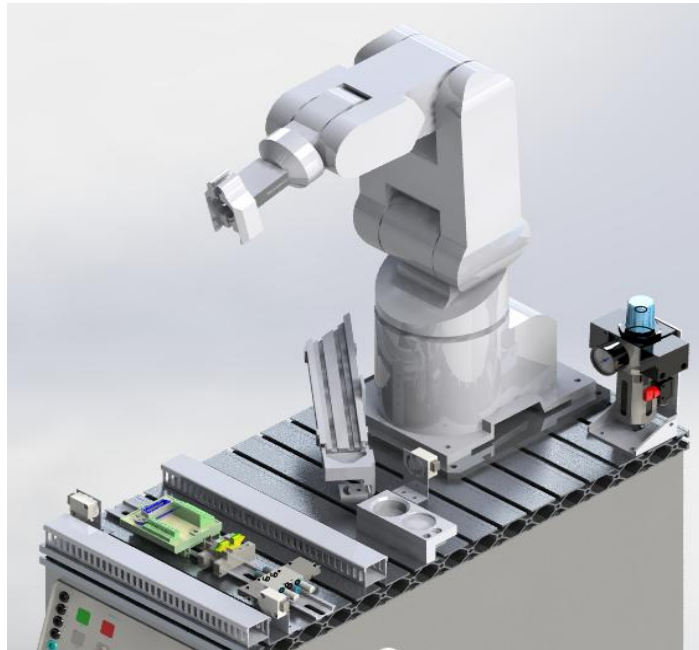
ภาพที่ 3-42 ภาพกราฟฟิกส์สถานีประกอบกระบวนกร เขียนด้วยโปรแกรม SolidWorks 2013

3.7.1.2 ภาพกราฟฟิกส์สถานีขนถ่ายชิ้นงาน (Handling Station)



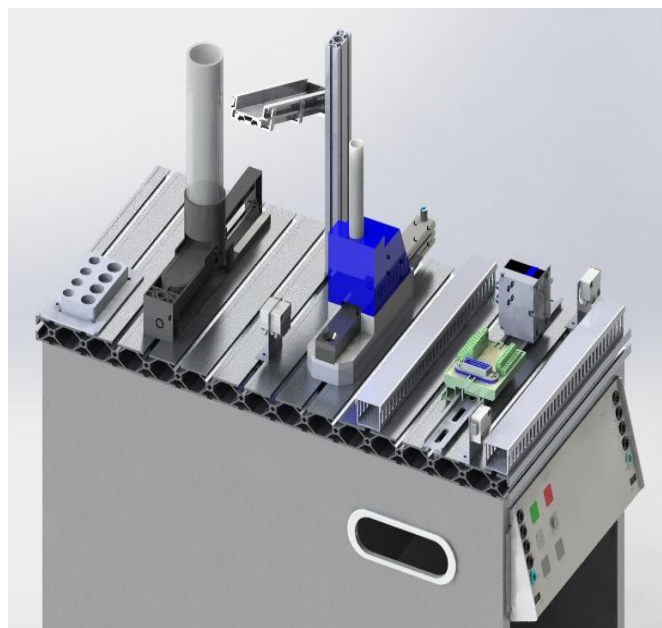
ภาพที่ 3-43 ภาพกราฟฟิกส์สถานีขนถ่ายชิ้นงาน เขียนด้วยโปรแกรม SolidWorks 2013

3.7.1.3 ภาพกราฟฟิกส์สถานีแขนกล (Robot Station)



ภาพที่ 3-44 ภาพกราฟฟิกส์สถานีแขนกล เขียนด้วยโปรแกรม SolidWorks 2013

3.7.1.4 ภาพกราฟฟิกส์สถานีประกอบชิ้นงาน (Assembly Station)

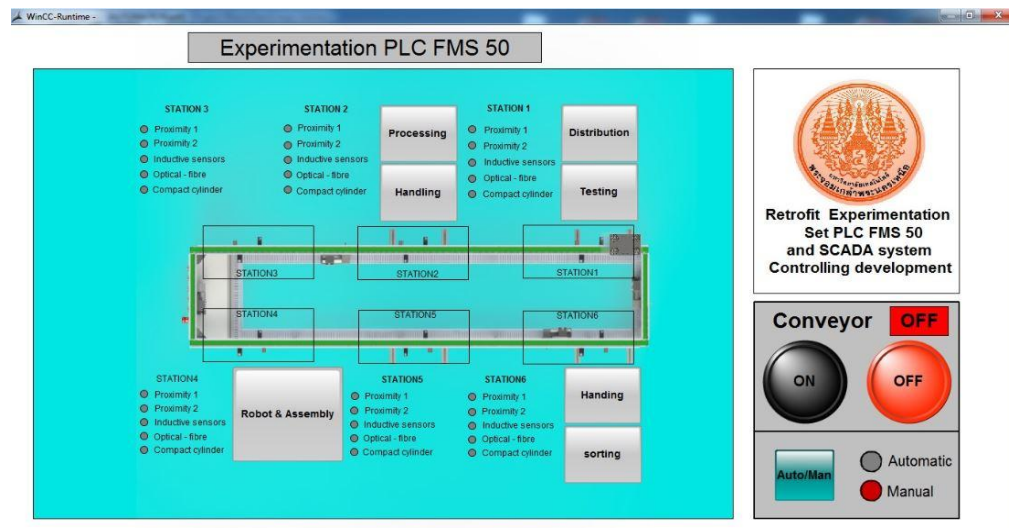


ภาพที่ 3-45 ภาพกราฟฟิกส์สถานีประกอบชิ้นงาน เขียนด้วยโปรแกรม SolidWorks 2013

3.7.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมผ่านทางหน้าจอสกาดา

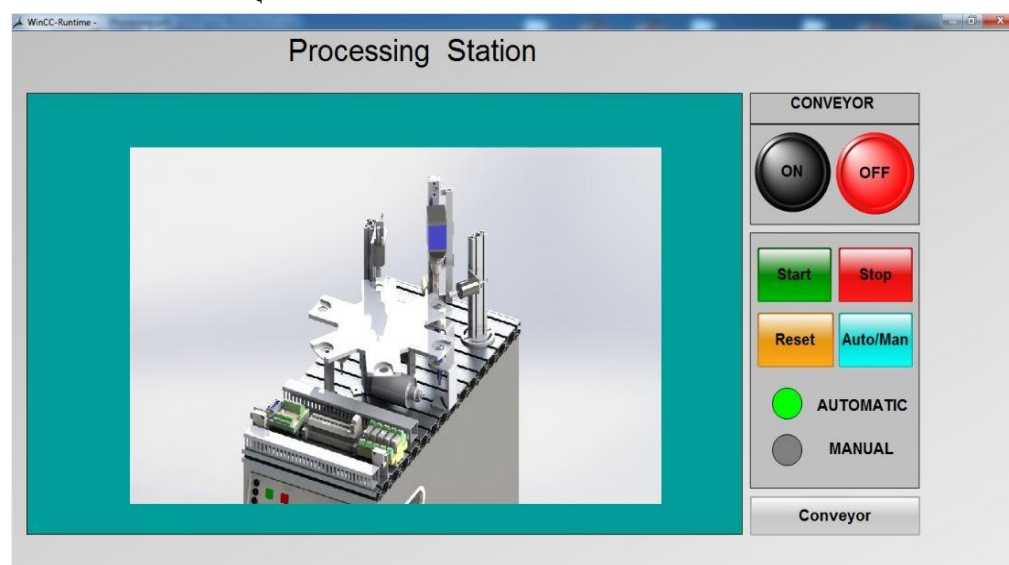
หลังจากที่ดำเนินการทดสอบการใช้งานของโปรแกรมทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผลการทำงานก็สามารถใช้งานได้ตามที่ผู้ต้องการ ในขั้นตอนต่อจากนี้จะเป็นการใช้งานด้วยการควบคุมผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ด้วยระบบสกาดาเพื่อให้ผู้ควบคุมสามารถเห็นการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์และการทำงานของหน้าจอที่สอดคล้องกันรวมถึงสามารถสั่งงานผ่านทางหน้าจอควบคุมสกาดาได้ ดังนี้

3.7.2.1 หน้าจอควบคุมและแสดงผลการทำงานของหลัก



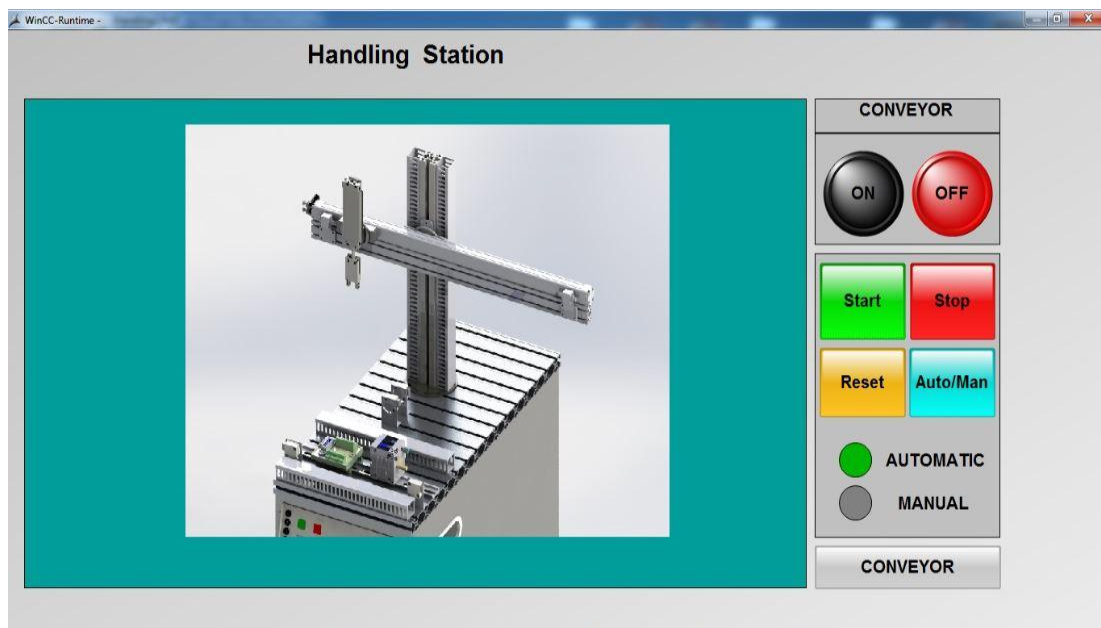
ภาพที่ 3-46 หน้าจอควบคุมและแสดงผลการทำงานของหลัก

3.7.2.2 หน้าจอควบคุมและแสดงผลการทำงานของสถานีประกอบกระบวนกร



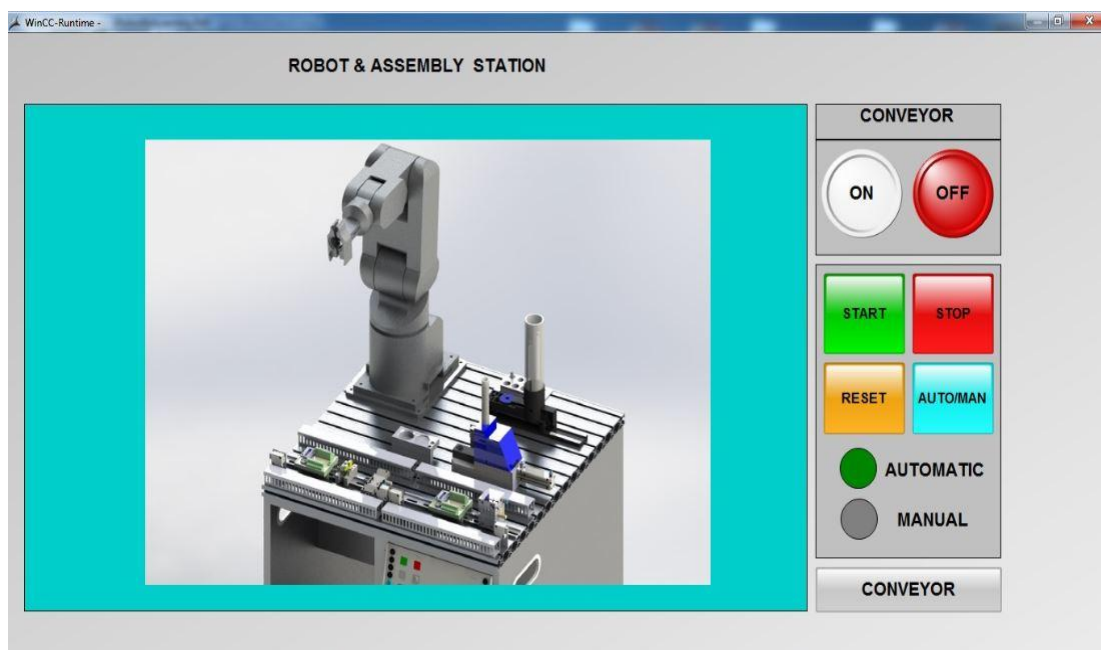
ภาพที่ 3-47 หน้าจอควบคุมและแสดงผลการทำงานของสถานีประกอบกระบวนกร

3.7.2.3 หน้าจอควบคุมและแสดงผลการทำงานของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน



ภาพที่ 3-48 หน้าจอควบคุมและแสดงผลการทำงานของสถานีขนถ่ายชิ้นงาน

3.7.2.4 หน้าจอควบคุมและแสดงผลการทำงานของสถานีแขนกลประกอบชิ้นงาน



ภาพที่ 3-49 หน้าจอควบคุมและแสดงผลการทำงานของสถานีแขนกลประกอบชิ้นงาน