

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและผลการทดลอง

ในการฟื้นคืนสภาพชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 จะใช้ความรู้ในเรื่องต่างๆ เช่น ความรู้ทางด้านระบบนิวเมติกส์ ความรู้ทางด้านระบบไฟฟ้า การเขียนโปรแกรมพีแอลซีเพื่อควบคุมการทำงานของชุดทดลอง ซึ่งการทำงานข้างต้นนั้นผู้จัดทำได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินงานโดยการแบ่งขั้นตอนดังนี้

4.1 ระบบนิวเมติกส์

4.2 ระบบไฟฟ้า

4.2.1 ผลการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า

4.3 การเขียนโปรแกรมพีแอลซี

4.3.1 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบสั่งงานด้วยตัวเอง

4.3.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ

4.4 การเขียนโปรแกรมสเกตาเพื่อควบคุมการทำงานผ่านหน้าจคอมพิวเตอร์

4.5 ผลการประเมินชุดทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญ

4.1 ระบบนิวเมติกส์

ผลจากการทำงาน สามารถตรวจสอบสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้ และจากการทำงานของอุปกรณ์นิวเมติกส์นั้น สามารถนำไปเขียนเป็นวงจรนิวเมติกส์ได้ เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจการทำงานของระบบนิวเมติกส์

4.2 ระบบไฟฟ้า

4.2.1 การซ่อมแซมระบบไฟฟ้า จะแสดงให้เห็นถึงการซ่อมแซมอุปกรณ์ควบคุมเดิมของชุดทดลองจากเดิมที่ไม่สามารถใช้งานได้ และเพิ่มหรือเปลี่ยนปรับปรุงอุปกรณ์บางอย่าง เพื่อให้มีประสิทธิภาพการใช้งานที่ดีขึ้น และวงจรไฟฟ้าได้ทำการออกแบบไว้ จึงนำมาเขียนลงในโปรแกรม AutoCAD Electrical 2014



ภาพที่ 4-1 การซ่อมแซมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของชุดทดลองพีแอลซี

4.3 การเขียนโปรแกรมพีแอลซี

ในการทดลองของชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 ได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 โหมดคือ โหมดการทำงานแบบสั่งด้วยตัวเอง และโหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ ซึ่งผลจากการฝึกฝนสภาพชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 ปรากฏว่า ชุดทดลองพีแอลซีสามารถเคลื่อนที่ทำงานได้ตามขั้นตอนที่ผู้ใช้กำหนดไว้ได้ และสามารถเลือกใช้งานโหมดการทำงานได้ทั้ง 2 โหมด ซึ่งผลการทดลองการทำงานของชุดทดลองพีแอลซี จะอยู่ในรูปแบบของ ซีควেনเชียล ฟังก์ชันชาร์ต (Sequential Function Chart) ดังนี้

4.3.1. การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบสั่งงานด้วยตัวเอง คือ โหมดการทำงานที่ผู้ใช้งานต้องเลือกการทำงานให้กับชุดทดลองแบบแยกทีละขั้นตอน โดยการเลือกใช้งานในโหมดนี้ จะไม่มีเงื่อนไขมาเกี่ยวข้อง กล่าวคือ อุปกรณ์ทำงานในชุดทดลองจะเคลื่อนที่ทำงานได้ก็ต่อเมื่อผู้ใช้กดปุ่มของขั้นตอนนั้น ซึ่งการทำงานจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

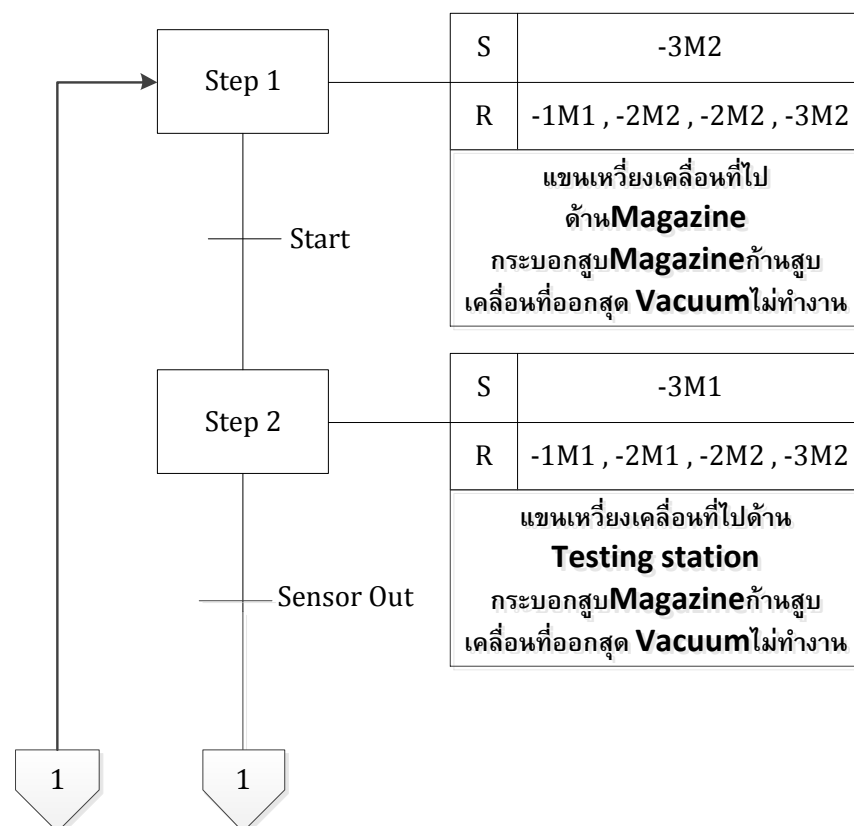
4.3.1.1 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต ของ Distribution Station

4.3.1.2 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต ของ Testing Station

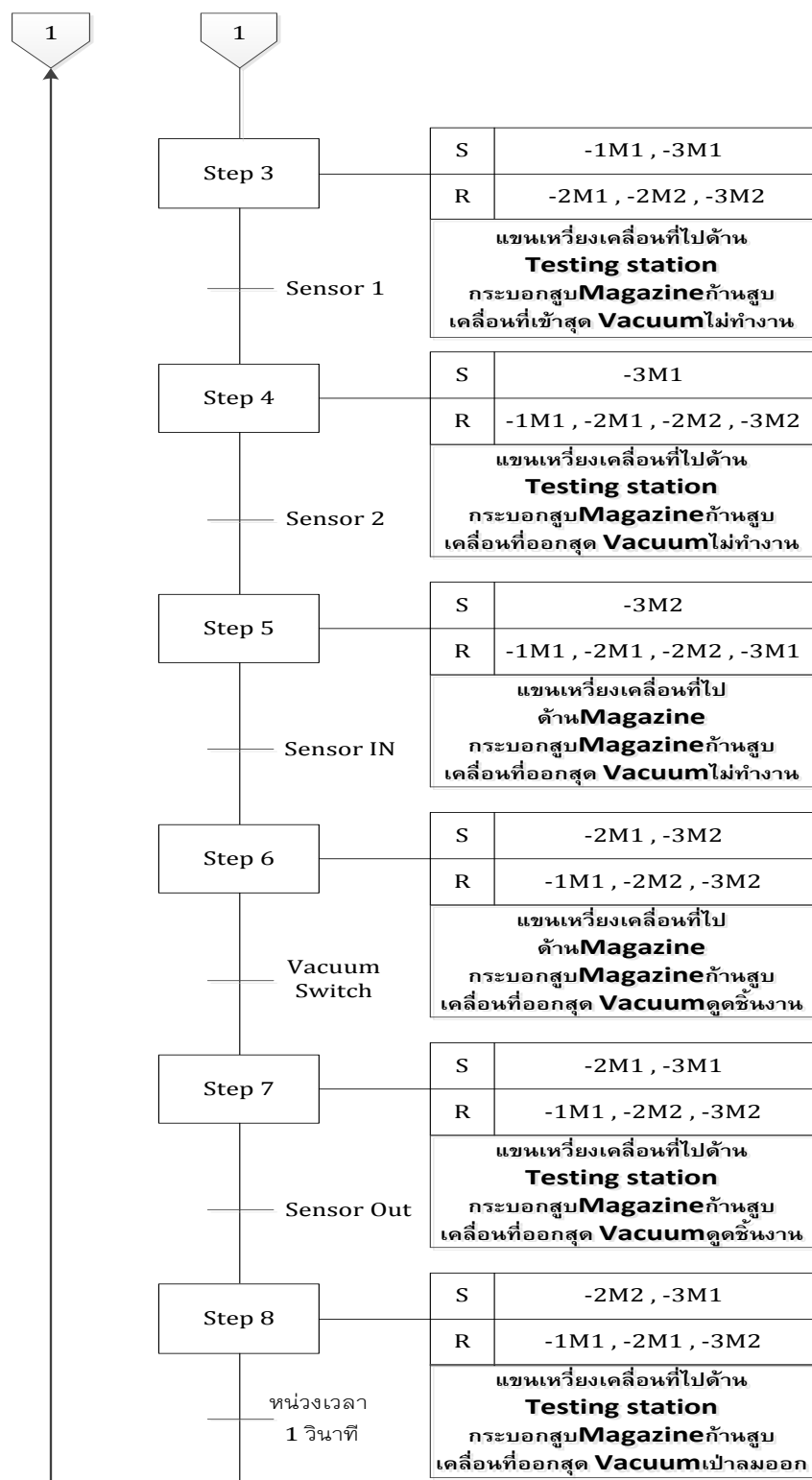
4.3.1.3 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต ของ Handling Station

4.3.1.4 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต ของ Sorting Station

4.3.1.1 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต ของ Distribution Station

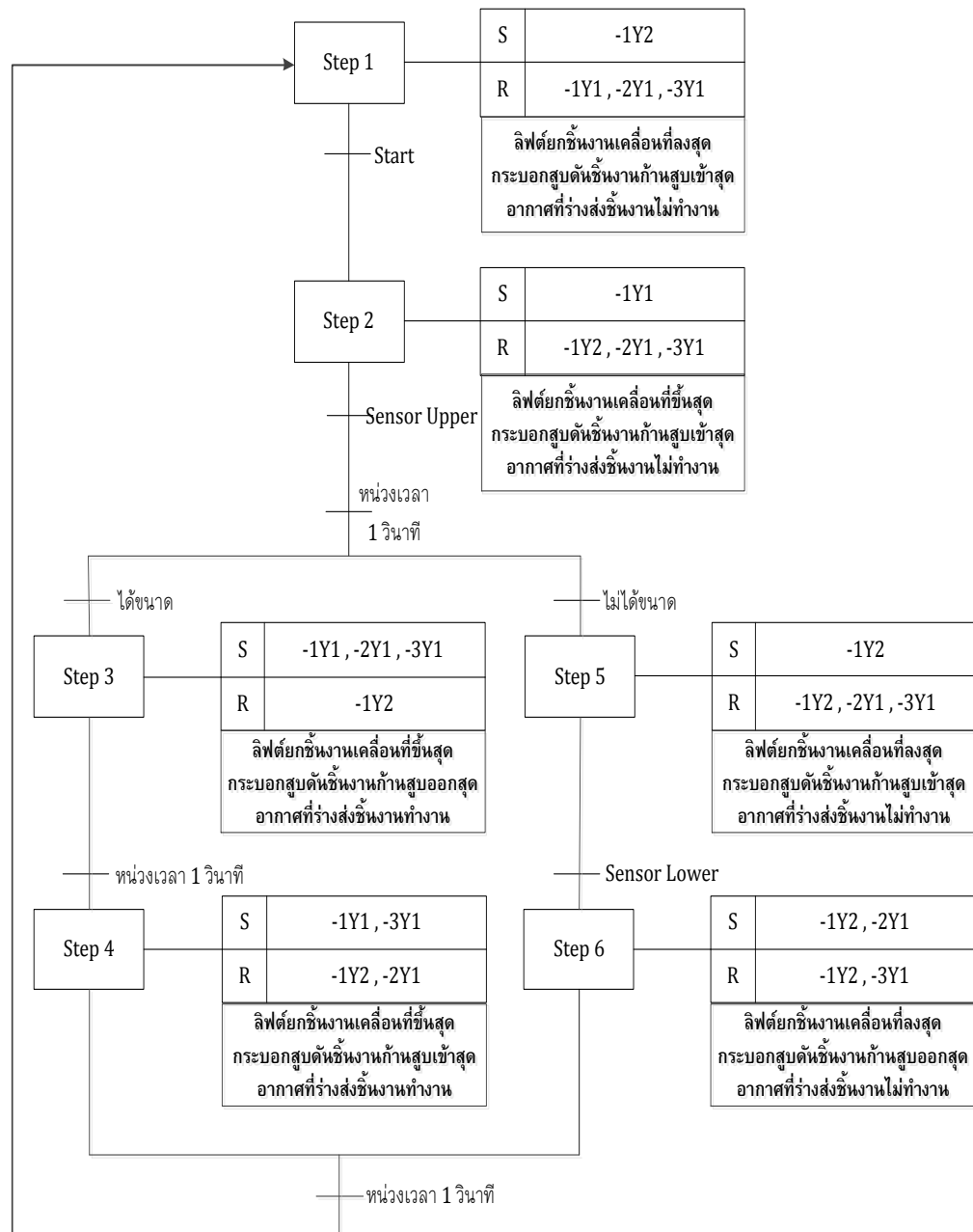


ภาพที่ 4-2 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบสั่งงานด้วยตัวเอง ของ Distribution Station



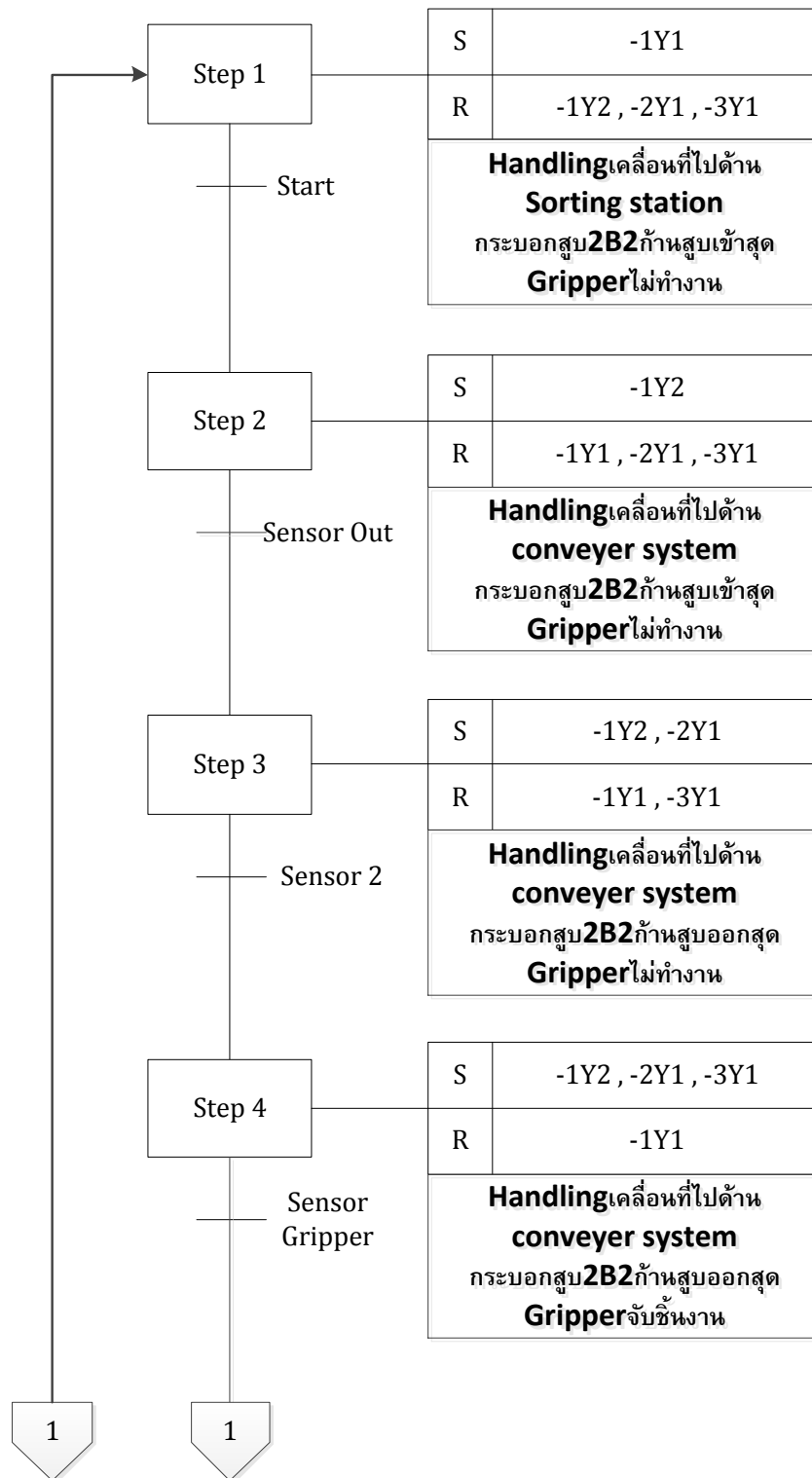
ภาพที่ 4-3 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบสั่งงานด้วยตนเอง ของ Distribution Station (ต่อ)

4.3.1.2 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต ของ Testing Station

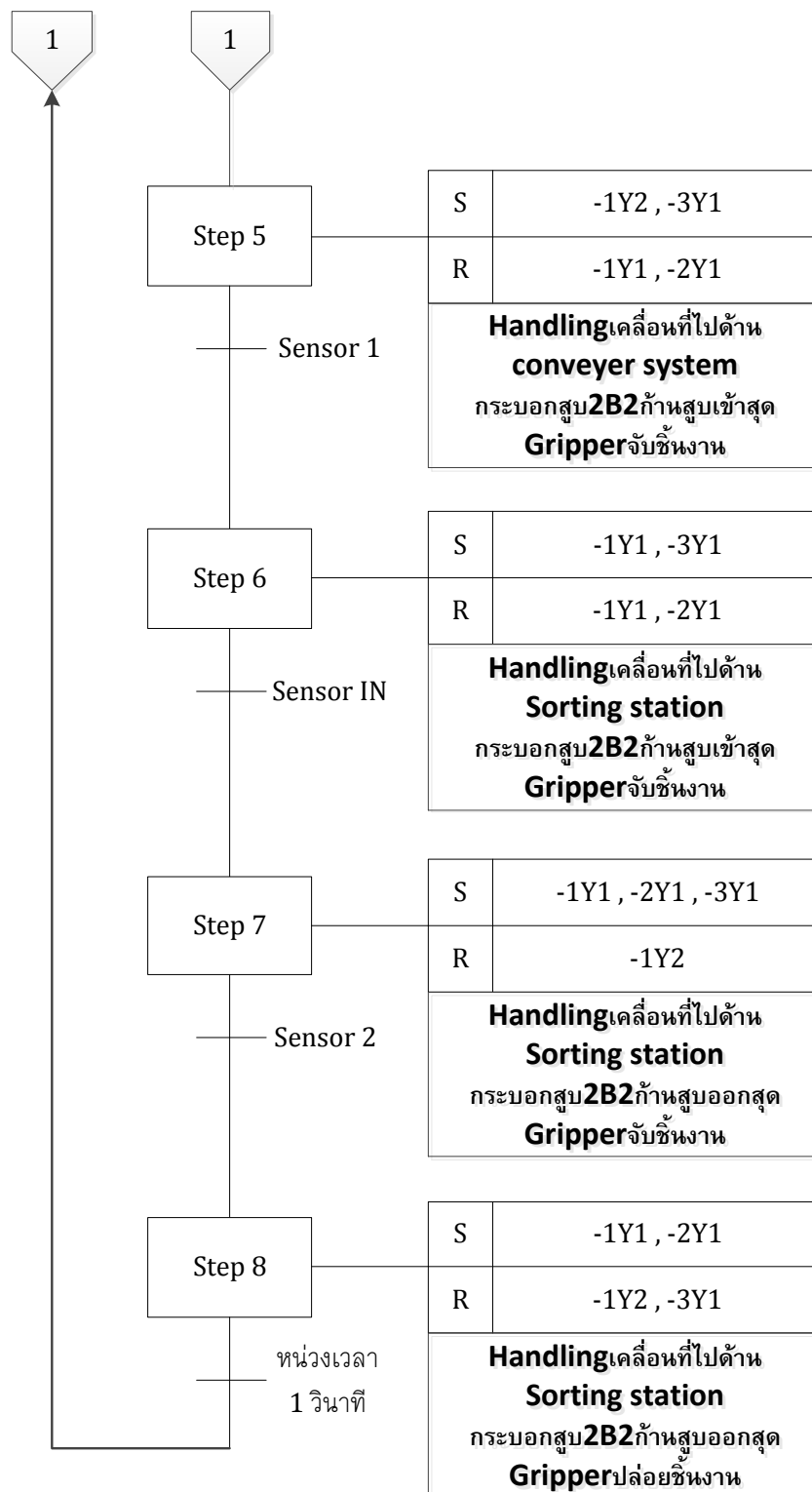


ภาพที่ 4-4 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบสั่งงานด้วยตัวเอง ของ Testing Station

4.3.1.3 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต ของ Handling Station

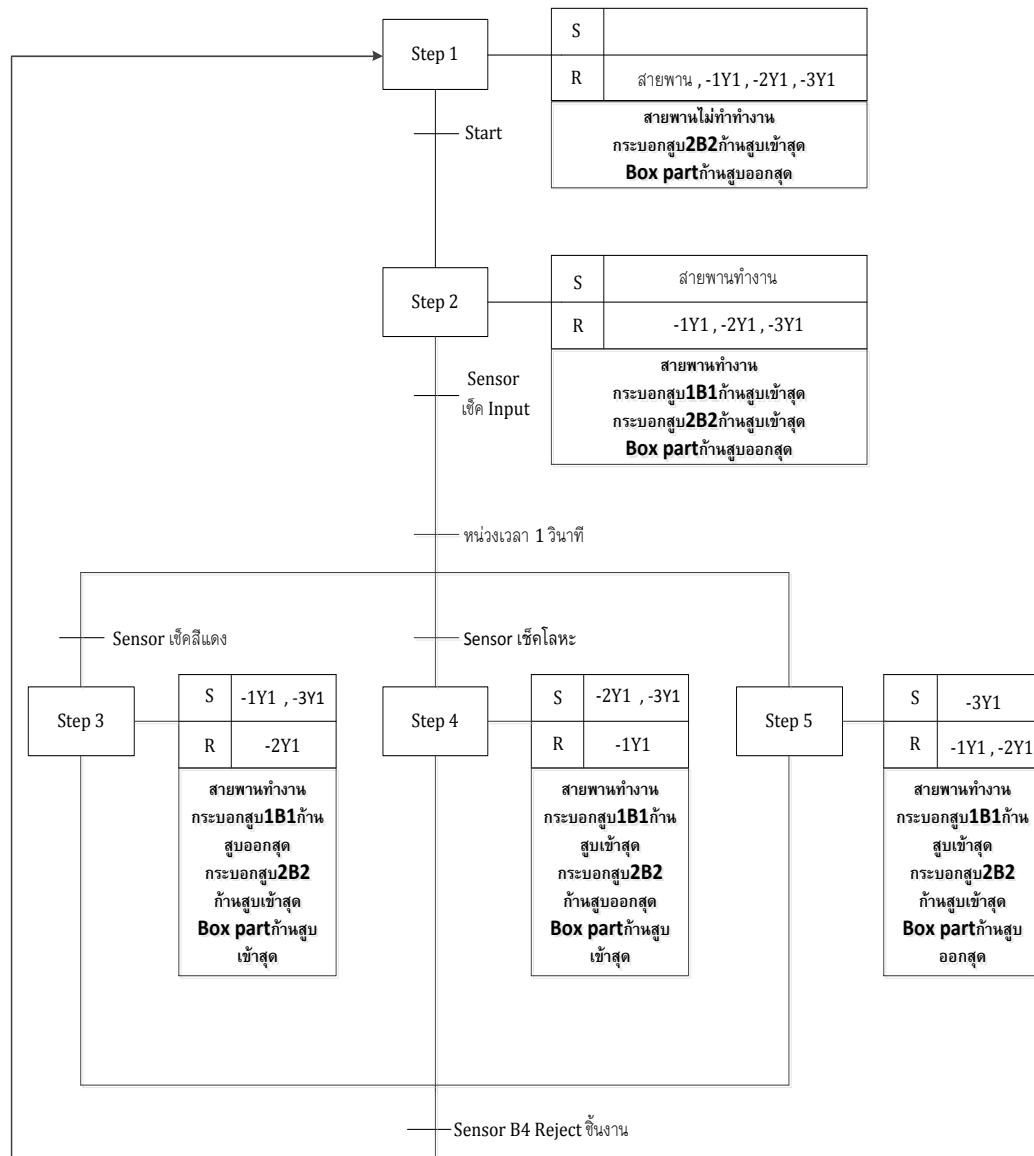


ภาพที่ 4-5 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบสั่งงานด้วยตัวเอง ของ Handling Station



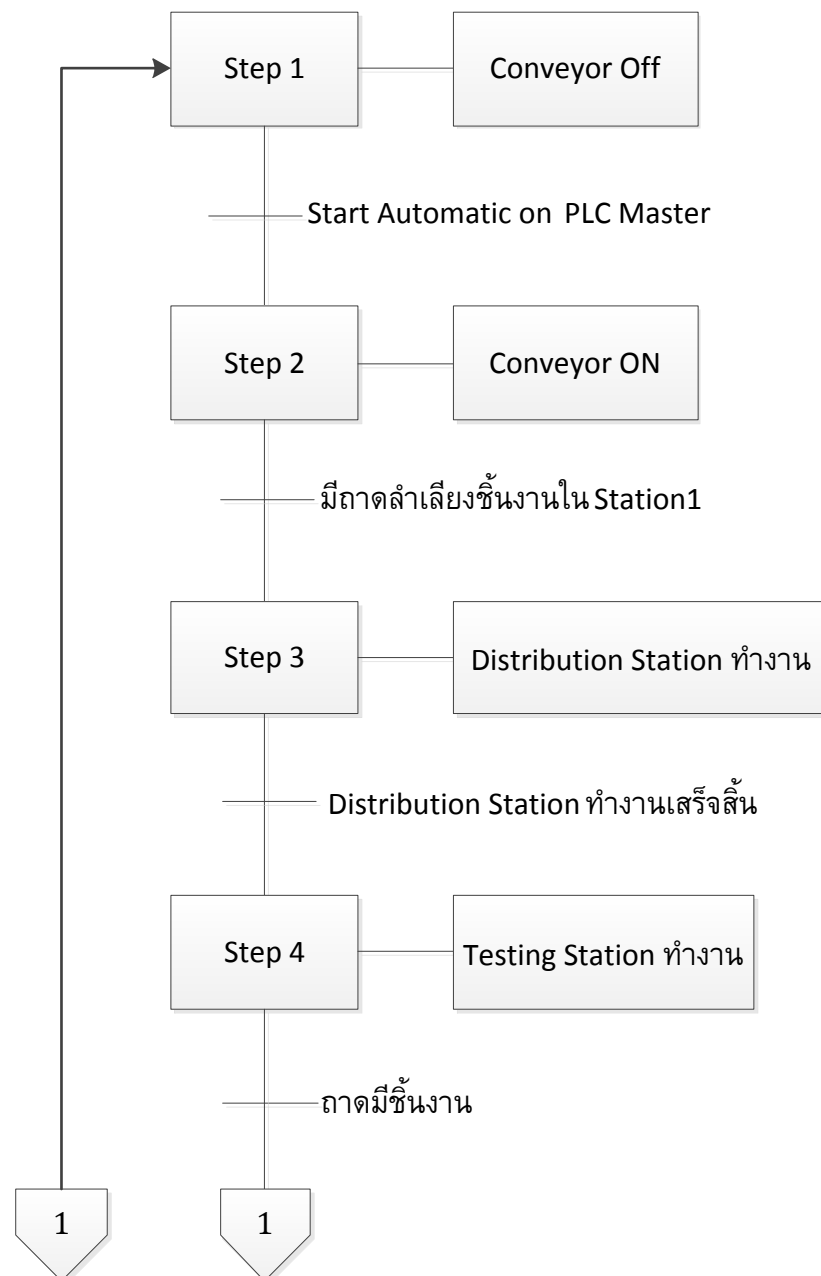
ภาพที่ 4-6 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบสั่งงานด้วยตัวเอง ของ Handling Station
(ต่อ)

4.3.1.4 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ต ของ Sorting Station

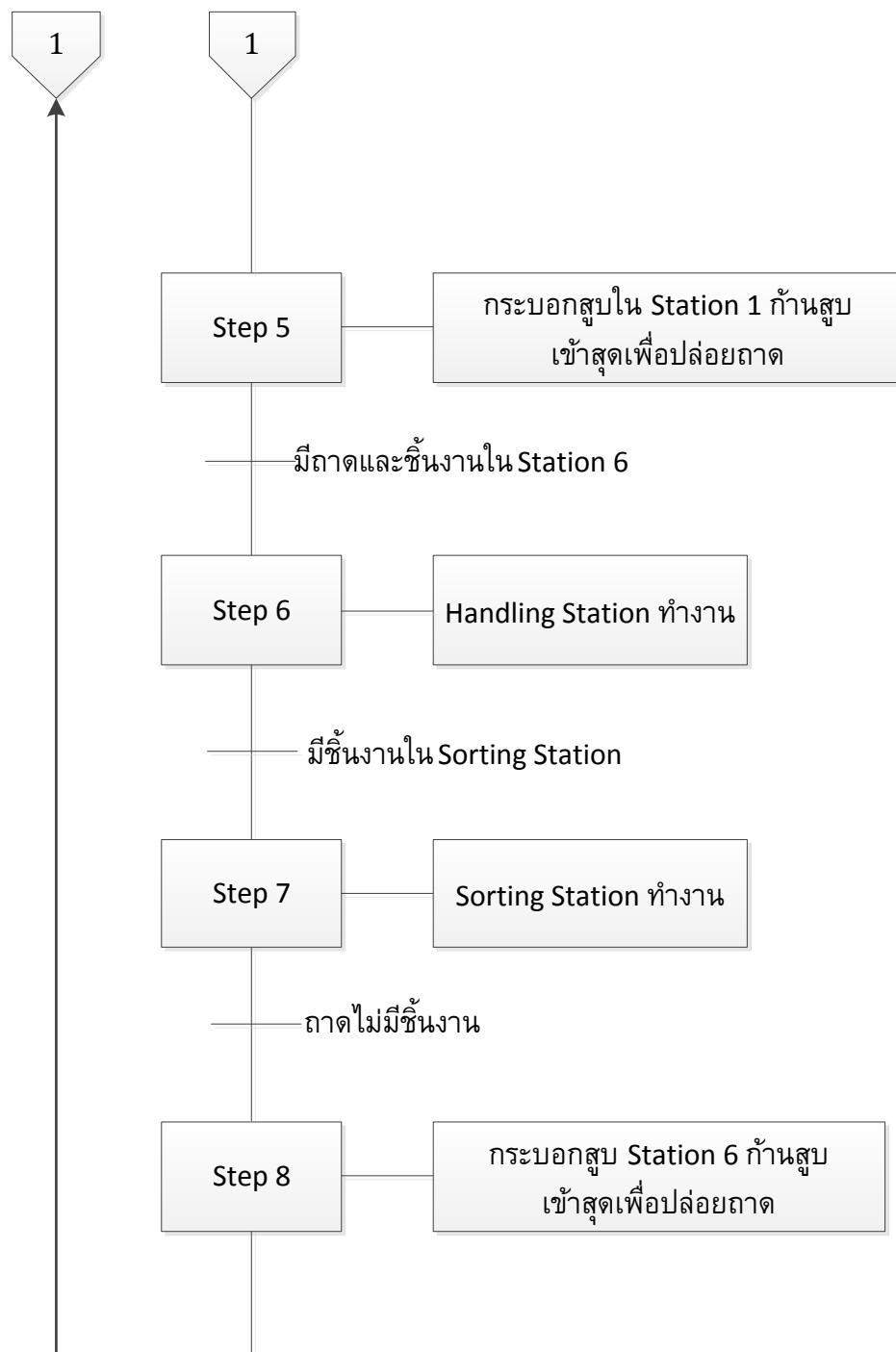


ภาพที่ 4-7 ซีควเอนเชียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบสั่งงานด้วยตัวเอง ของ Sorting Station

4.3.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ คือ โหมดการทำงานจะแตกต่างจากโหมดการทำงานแบบสั่งด้วยตัวเอง โดยการทำงานจะใช้พีแอลซีมาสเตอร์ ในการสั่งการทำงานของสถานี จะทำงานครบกระบวนการของชุดทดลองแล้ว สามารถเริ่มการทำงานกระบวนการใหม่ได้อีกครั้ง ซึ่งการทำงานจะประกอบด้วยดังนี้



ภาพที่ 4-8 ซีควেনเชียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบสั่งงานอัตโนมัติของชุดทดลองพีแอลซี รุ่น



ภาพที่ 4-9 ซีเควนเซียล ฟังก์ชันชาร์ตการทำงานแบบสั่งงานอัตโนมัติของชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 (ต่อ)

4.4 ผลการเขียนโปรแกรมสกาต้าเพื่อควบคุมการทำงานผ่านหน้าจคอมพิวเตอร์

เมื่อทดสอบการใช้งานของโปรแกรมทั้งหมดแล้วเรียบร้อยแล้ว ซึ่งสามารถใช้งานได้ตามที่ผู้ใช้องการ ในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการใช้งานการควบคุมผ่านหน้าจคอมพิวเตอร์ด้วยระบบสกาต้า เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นการทำงานของอุปกรณ์และการทำงานของหน้าจสกาต้าที่สอดคล้องกันได้ โดยมีดังนี้

4.4.1 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Distribution Station

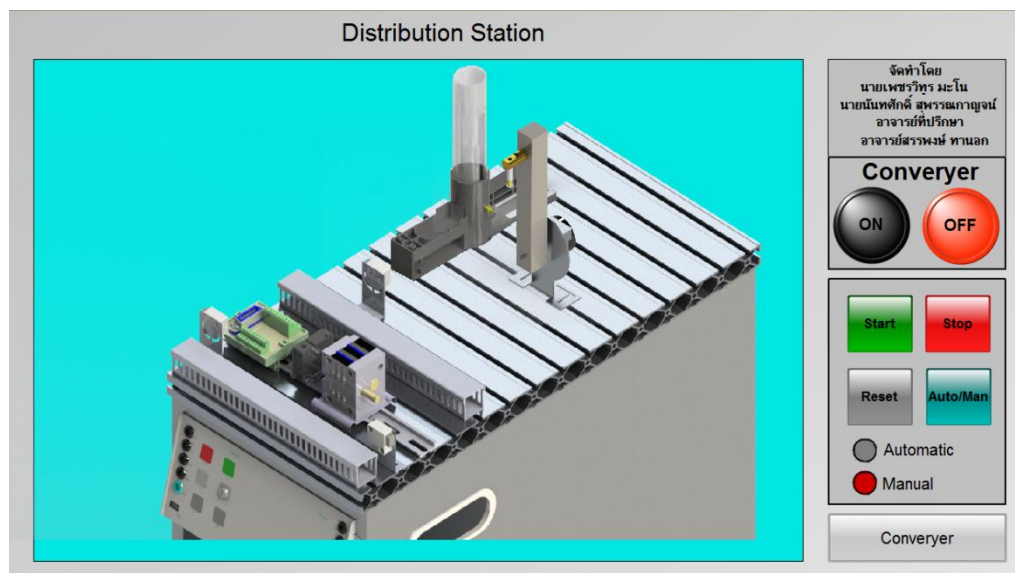
4.4.2 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Testing Station

4.4.3 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Handling Station

4.4.4 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Sorting Station

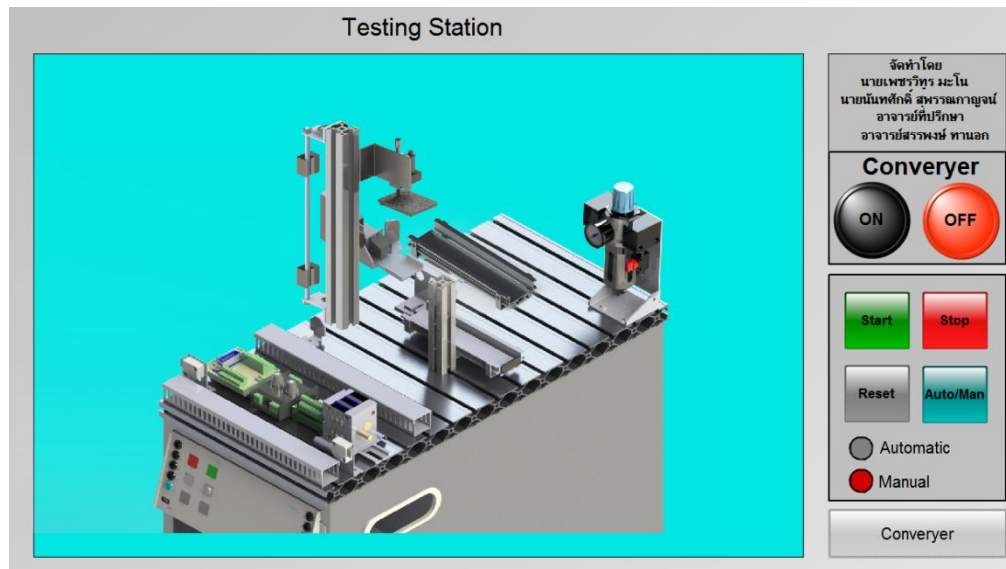
4.4.5 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Conveyor System

4.4.1 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Distribution Station



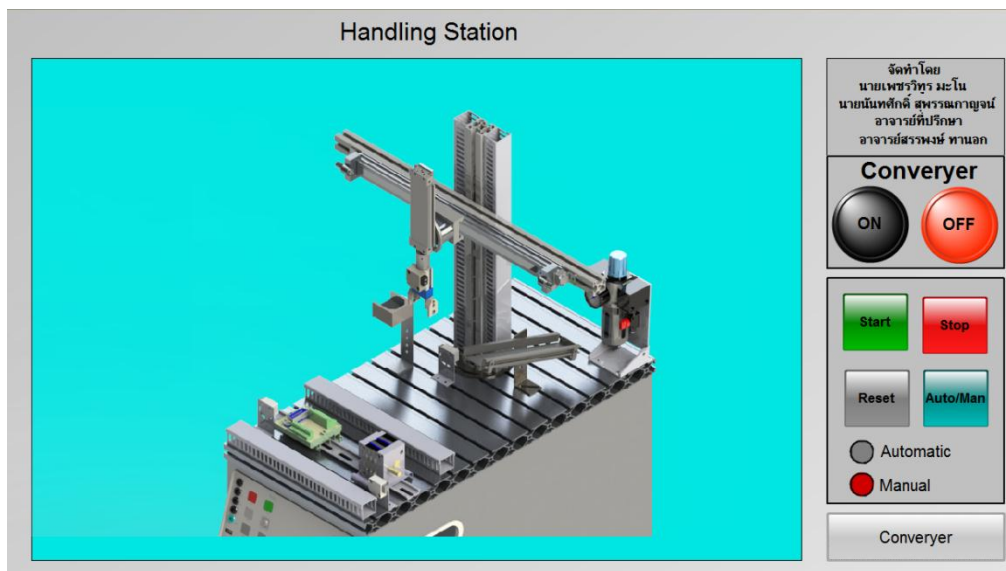
ภาพที่ 4-10 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Distribution Station

4.4.2 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Testing Station



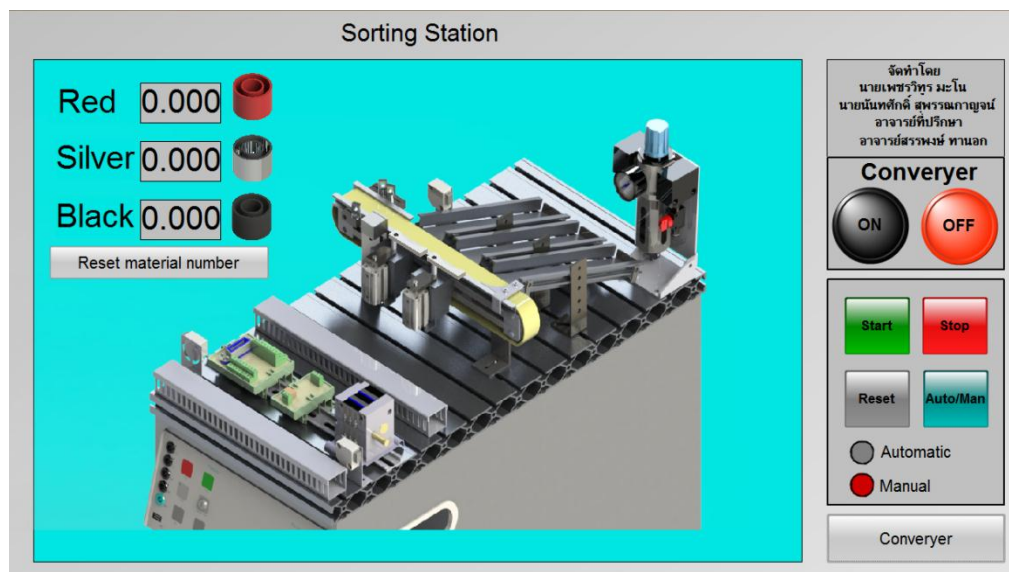
ภาพที่ 4-11 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Testing Station

4.4.3 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Handling Station



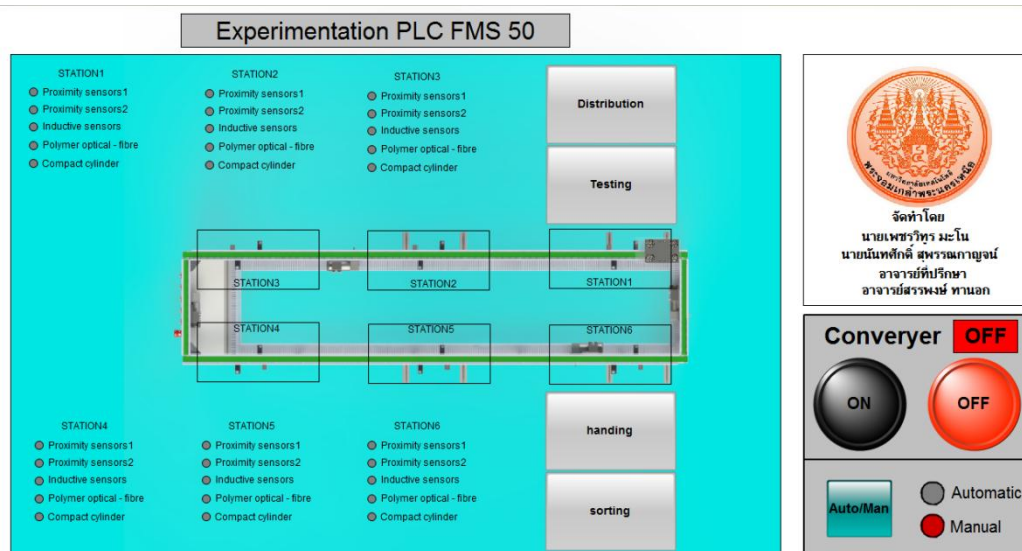
ภาพที่ 4-12 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Handling Station

4.4.4 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Sorting Station



ภาพที่ 4-13 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Sorting Station

4.4.5 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Conveyor System



ภาพที่ 4-14 หน้าจอแสดงการทำงานของอุปกรณ์ใน Conveyor Systems

4.5 ผลการประเมินชุดทดลองด้วยผู้เชี่ยวชาญ

จากการฟื้นคืนสภาพชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 และได้เขียนโปรแกรมพีแอลซีและสกาต้า ขึ้นมาใหม่นั้น ได้มีการวัดประสิทธิภาพของโครงการนี้ โดยผ่านทางผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 4 ท่าน ดังนี้

ผศ.ดร. พรจิต ประทุมสุวรรณ

ผศ.ดร. อนันต์ ลีบสำราญ

ผศ.ดร. จิระศักดิ์ วิตตะ

อาจารย์ ลันติ หุตะมาน

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Distribution Station

ข้อ	รายการที่ประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน				คะแนน เฉลี่ย	ค่า S.D.	ระ ดับ
		1	2	3	4			
ด้านฮาร์ดแวร์ของ Distribution Station								
1	การปรับปรุงด้านระบบนิวเมติกส์	4	5	5	3	4.25	0.9	ดี
2	การปรับปรุงด้านระบบไฟฟ้า	4	5	3	5	4.25	0.9	ดี
3	การ Wiring สายลม และสายไฟ	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
4	การปรับปรุงด้านโปรแกรมพีแอลซี	5	5	5	5	5	0	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม						4.4	0.5	ดี

จากตารางที่ 4-1 เป็นการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Distribution Station คะแนนเฉลี่ยรวมได้ 4.3 ค่า S.D. 0.5 อยู่ในเกณฑ์ ดี ถือว่าข้อมูลนั้นอยู่ในระดับที่ไม่กระจายตัว และเชื่อถือได้

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Testing Station

ข้อ	รายการที่ประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน				คะแนน เฉลี่ย	ค่า S.D.	ระ ดับ
		1	2	3	4			
		ด้านฮาร์ดแวร์ของ Testing Station						
1	การปรับปรุงด้านระบบนิวเมติกส์	4	5	5	3	4.25	0.9	ดี
2	การปรับปรุงด้านระบบไฟฟ้า	4	5	4	3	4	0.8	ดี

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Testing Station (ต่อ)

ข้อ	รายการที่ประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน				คะแนน เฉลี่ย	ค่า S.D.	ระ ดับ
		1	2	3	4			
ด้านฮาร์ดแวร์ของ Testing								
3	การ Wiring สายลม และสายไฟ	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
4	การปรับปรุงด้านโปรแกรมพีแอลซี	5	5	5	5	5	0	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม						4.3	0.6	ดี

จากตารางที่ 4-2 และ ตารางที่ 4-3 เป็นการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Testing Station คะแนนเฉลี่ยรวมได้ 4.3 ค่า S.D. 0.6 อยู่ในเกณฑ์ ดี ถือว่าข้อมูลนั้นอยู่ในระดับที่ไม่กระจายตัว และเชื่อถือได้

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Handling Station

ข้อ	รายการที่ประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน				คะแนน เฉลี่ย	ค่า S.D.	ระ ดับ
		1	2	3	4			
		ด้าน Hardware ของ Testing						
1	การปรับปรุงด้านระบบนิวเมติกส์	5	5	3	2	3.75	1.5	พอใช้
2	การปรับปรุงด้านระบบไฟฟ้า	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
3	การ Wiring สายลม และสายไฟ	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
4	การปรับปรุงด้านโปรแกรมพีแอลซี	5	5	5	5	5	0	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม						4.3	0.6	ดี

จากตารางที่ 4-4 เป็นการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Handling Station จากข้อ 1 คือการปรับปรุงด้านระบบนิวเมติกส์ได้ระดับพอใช้ อาจเป็นเพราะยังมีลมรั่วตรงบริเวณก้านสูบของ Rodless Cylinder คะแนนเฉลี่ยรวมได้ 4.3 ค่า S.D. 0.6 อยู่ในเกณฑ์ ดี ถือว่าข้อมูลนั้นอยู่ในระดับที่ไม่กระจายตัว และเชื่อถือได้

ตารางที่ 4-5 ผลการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Sorting Station

ข้อ	รายการที่ประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน				คะแนน เฉลี่ย	ค่า S.D.	ระ ดับ
		1	2	3	4			
ด้านฮาร์ดแวร์ของ Sorting Station								
1	การปรับปรุงด้านระบบนิวเมติกส์	4	5	5	5	4.7	0.5	ดีมาก
2	การปรับปรุงด้านระบบไฟฟ้า	4	5	4	5	4.5	0.6	ดี
3	การ Wiring สายลม และสายไฟ	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
4	การปรับปรุงด้านโปรแกรมพีแอลซี	5	5	5	5	5	0	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม						4.6	0.4	ดีมาก

จากตารางที่ 4-5 เป็นการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Sorting Station คะแนนเฉลี่ยรวมได้ 4.6 ค่า S.D. 0.4 อยู่ในเกณฑ์ ดี ถือว่าข้อมูลนั้นอยู่ในระดับที่ไม่กระจายตัว และเชื่อถือได้

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Conveyor Systems

ข้อ	รายการที่ประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน				คะแนน เฉลี่ย	ค่า S.D.	ระ ดับ
		1	2	3	4			
ด้านฮาร์ดแวร์ของ Conveyor Systems								
1	การปรับปรุงด้านระบบนิวเมติกส์	4	5	4	3	4	0.8	ดี
2	การปรับปรุงด้านระบบไฟฟ้า	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
3	การ Wiring สายลม และสายไฟ	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
4	การปรับปรุงด้านโปรแกรมพีแอลซี	4	5	5	5	4.7	0.5	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม						4.3	0.6	ดี

จากตารางที่ 4-6 เป็นการประเมินด้านฮาร์ดแวร์ของ Conveyor Systems คะแนนเฉลี่ยรวมได้ 4.3 ค่า S.D. 0.5 อยู่ในเกณฑ์ ดี ถือว่าข้อมูลนั้นอยู่ในระดับที่ไม่กระจายตัว และเชื่อถือได้

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินด้านซอฟต์แวร์ ของ ชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50

ข้อ	รายการที่ประเมิน	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน				คะแนนเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับ
		1	2	3	4			
		ด้านซอฟต์แวร์ของชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50						
1	การเขียน วินชีซี เพื่อควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอของ Distribution Station	4	4	4	4	4	0	ดี
2	การเขียน วินชีซี เพื่อควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอของ Testing Station	4	4	4	4	4	0	ดี
3	การเขียน วินชีซี เพื่อควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอของ Handling Station	4	4	4	4	4	0	ดี
4	การเขียน วินชีซี เพื่อควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอของ Sorting Station	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
5	การเขียน วินชีซี เพื่อควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอของ Conveyor Systems	4	5	4	4	4.25	0.5	ดี
6	การทำงานร่วมกันของโปรแกรมพีแอลซี และระบบสกาต้า ทั้ง 5 สถานี	5	5	4	4	4.5	0.6	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม						4.2	0.3	ดี

จากตารางที่ 4-7 เป็นการประเมินด้านซอฟต์แวร์ของ ชุดทดลองพีแอลซี รุ่น FMS 50 คะแนนเฉลี่ยรวมได้ 4.2 ค่า S.D. 0.3 อยู่ในเกณฑ์ ดี ถือว่าข้อมูลนั้นอยู่ในระดับที่ไม่กระจายตัว และเชื่อถือได้

