รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงกระบวนผลิตสารบายเดอร์สายการผลิตที่ 1

Upgrade Binder Mixing Project Line 1

นางสาวพรนภา กิจจา

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

T148598

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงกระบวนผลิตสารบายเดอร์สายการผลิตที่ 1

Upgrade Binder Mixing Project Line 1

นางสาวพรนภา กิจจา

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 148598
วัน.เดือน.ปี 6 พ.ย. 2560

.b.12872751
.i.....

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา (ภาษาไทย) การปรับปรุงกระบวนผลิตสารบายเดอร์ สายการผลิตที่ 1
ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาว พรนภา กิจจา
คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมการวัดและควบคุม
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ รศ.ดร. เกษตร์ ศิริสันติสัมฤทธิ์
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นาย ภาณุมาตร ลาสุดี
สถานประกอบการ บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้นำเสนอโครงงานสหกิจศึกษาที่ได้ปฏิบัติงานที่บริษัท พีเอส เอ็นจิ-เนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด โดยได้รับมอบหมายให้ปรับปรุงกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตฉนวนกันความร้อนจากใยแก้ว แผนการปรับปรุงประกอบด้วย 1) การควบคุมการผสมสารผ่านระบบสกาดาด้วยตัวควบคุมพีแอลซียี่ห้อ Allen Bradley 2) การแสดงผลข้อมูลของกระบวนการผลิตที่หน้าจอ HMI (Human Machine Interface) 3) ใช้โปรแกรม Wonderware InTouch 2014 R2 ในการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีอีเธอร์เน็ต เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น วาล์ว ปั๊ม และเซนเซอร์ เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อให้กระบวนการผลิตทำงานได้ตามเป้าหมาย มีประสิทธิภาพที่มากขึ้น มีการบันทึกค่าที่แม่นยำ ลดแรงงานที่ใช้ในการผลิต และลดความเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากหน้างาน

คำสำคัญ : ระบบสกาดา, ส่วนแสดงผล

Cooperative Title: Upgrade Binder Mixing Project Line 1
Student Intern Name: Ms. Pronnapa Kijja
Faculty: Engineering **Department**: Instrumentation and Control Engineering
Advisor Name: Assoc. Prof. Dr. Kaset Sirisantisamrid
Mentor Name: Mr. Panumart Lasudee
Company: PS Engineering Consultants Co., Ltd.

ABSTRACT

This cooperative educational report presents a cooperative educational project that performed at PS Engineering Consultant Co., Ltd. The company assigned to improve manufacturing process of heat insulation producing factory from fiber glass. The improvement plan consists of 1) control mixing process via SCADA system using Allen Bradley PLC, 2) display data of manufacturing process by HMI and 3) use Wonderware InTouch 2014 R2 software to communicate with SCADA via Ethernet technology to control and operate devices such as valve, pump and sensor. The objective of project is to make the production more efficient, accurate record value, reduce labor and reduce the risk of harm in field.

Keywords : SCADA System, Display

กิตติกรรมประกาศ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เป็นเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน ก่อนอื่นต้องขอขอบพระคุณ บริษัท ทีพีเอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด ที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้เข้าไปฝึกปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษาตลอดระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา ซึ่งถือว่าเป็นสร้างโอกาสที่ดีให้กับข้าพเจ้าในด้านการเรียนรู้และฝึกการทำงานจากการทำงานจริง ขอขอบพระคุณ คุณพิสิทธ์ แซ่ลิ่ม ที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้เข้ามาฝึกประสบการณ์การทำงานจริง และขอขอบพระคุณ คุณชนกันต์ โพธิ์ชัย และ คุณภาณุมาตร ลาสุดี ที่คอยให้คำแนะนำและถ่ายทอดวิชาความรู้ รวมถึงประสบการณ์การในการทำงานใหม่ๆให้อยู่เสมอ ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่นอกเหนือจากการศึกษาในห้องเรียนหรือจากหนังสือเล่มใดๆ

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.เกษตร์ ศิริสันติสัมฤทธิ์ ที่คอยให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ และตรวจทานรายงานฉบับสมบูรณ์นี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาว พรนภา กิจจา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ของระบบสกาดา	5
2.1 ระบบสกาดา	5
2.1.1 โครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware Architecture)	6
2.1.2 โครงสร้างด้านซอร์ฟแวร์ (Software Architecture)	7
2.1.3 โครงสร้างด้านการสื่อสาร (Communications)	8
2.1.4 โครงสร้างอินเทอร์เฟส (Interface)	8
2.1.5 โครงสร้างความสามารถในการขยายระบบ (Scalability)	9
2.1.6 โครงสร้างการสำรองระบบ (Redundancy)	9
2.1.7 รูปแบบของสกาดา	10
2.2 HMI (Human Machine Interface)	11
2.3 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ หรือ พีแอลซี	11
2.3.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของพีแอลซี	12
2.4 Wonderware InTouch 2014 R2	14
2.5 Wonderware InBatch	16
2.6 SMC (system manager console)	17
2.7 อีเธอร์เน็ต (Ethernet)	18
บทที่ 3 การออกแบบส่วนแสดงผลของกระบวนการผลิตสารบายเดอร์	19
3.1 กล่าวนำ	19
3.2 อินพุตและเอาต์พุต	20
3.3 การติดต่อสื่อสารด้วย DAServer Manager ในโปรแกรม SMC (System Management Console)	21
3.3.1 การตั้งค่า DAServer Manager ในโปรแกรม SMC	21
3.4 การเข้าถึงอินพุตและเอาต์พุตด้วย Access Name	22
3.4.1 การสร้าง Access Name	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การออกแบบการแสดงผล	24
3.5.1 กราฟิกหน้า INBATCH OPERATION	24
3.5.2 กราฟิกหน้า BINDER LINE 1	25
3.5.3 กราฟิกหน้า VALUE MONITOR	30
3.5.4 กราฟิกหน้า LEGEND AND SYMBOL	31
3.6 ฟังก์ชันการทำงาน	33
3.6.1 ฟังก์ชันการเข้าใช้งาน	34
3.6.2 ฟังก์ชันการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของอุปกรณ์	36
3.6.3 ฟังก์ชันการทำงานจากปุ่ม	38
3.6.4 ฟังก์ชันการเรียกหน้าต่างควบคุมและแสดงผลขึ้นใช้งาน	39
3.6.5 ฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลรับและแสดงค่าได้จากอุปกรณ์ทั้งหมดโดยใช้หน้าต่างเดียวกัน	41
3.6.6 ฟังก์ชันการแสดงสถานะของอุปกรณ์	43
3.6.7 ฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลยืดหดได้ตามที่กำหนด	44
บทที่ 4 ผลการทดสอบระบบ	47
4.1 กล่าวนำ	47
4.2 ทดสอบส่วนของการเชื่อมต่อ	47
4.2.1 ทำการทดสอบการเชื่อมต่อของพีแอลซีกับโปรแกรม Wonderware InTouch	47
4.3 ทดสอบการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งาน	49
4.3.1 ทำการทดสอบฟังก์ชันการเข้าใช้งาน	49
4.3.2 ทำการทดสอบฟังก์ชันการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของอุปกรณ์	50
4.3.3 ทำการทดสอบฟังก์ชันการทำงานจากปุ่ม	51
4.3.4 ทำการทดสอบฟังก์ชันการเรียกหน้าต่างควบคุมและแสดงผลขึ้นใช้งาน	51
4.3.5 ทำการทดสอบฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลรับและแสดงค่าได้จากอุปกรณ์ทั้งหมดโดยใช้หน้าต่างเดียวกัน	52
4.3.6 ทำการทดสอบการแสดงผลในส่วนของสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ	53
4.3.7 ทำการทดสอบฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลยืดหดได้ตามที่กำหนด	54
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	55
5.1 สรุปผล	55
5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข	55
5.3 ข้อเสนอแนะ	55
เอกสารอ้างอิง	56
ประวัติผู้เขียน	57

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน	4
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแท็กของวาล์ว 8-02	20
ตารางที่ 3.2 ความหมายของสีในกราฟิกหน้า InBatch Operation	25
ตารางที่ 3.3 สีและสัญลักษณ์ของวาล์ว	32
ตารางที่ 3.4 สีและสัญลักษณ์ของมอเตอร์	32
ตารางที่ 3.5 สีและสัญลักษณ์ของท่อ	32
ตารางที่ 3.6 สถานะของถัง	32
ตารางที่ 3.7 สีและสัญลักษณ์ของปั้ม	32
ตารางที่ 3.8 สีและสัญลักษณ์ของถัง	33
ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างชื่อผู้ใช้และระดับของแต่ละบุคคล	34
ตารางที่ 3.10 เงื่อนไขของวาล์วของแต่ละสถานะ	44

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนที่ของบริษัท พีเอส เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด	1
รูปที่ 1.2 กระบวนการผลิตฉนวนใยแก้วกันความร้อน	2
รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของระบบสกาดา	5
รูปที่ 2.2 SCADA SERVER	6
รูปที่ 2.3 โครงสร้างแบบฮาร์ดแวร์ของระบบสกาดา	7
รูปที่ 2.4 โครงสร้างด้านซอร์ฟแวร์ของสกาดา	7
รูปที่ 2.5 Point-to-Point Configuration	10
รูปที่ 2.6 Point-to-Multipoint Configuration	10
รูปที่ 2.7 โครงสร้างของพีแอลซี	12
รูปที่ 2.8 หน่วยอินพุต	13
รูปที่ 2.9 หน่วยเอาต์พุต	14
รูปที่ 2.10 โปรแกรม Wonderware InTouch 2014 R2	15
รูปที่ 2.11 เลือกไฟล์กราฟิกในโปรแกรม Wonderware InTouch 2014 R2	16
รูปที่ 2.12 WindowMaker	16
รูปที่ 2.13 โปรแกรม Wonderware InBatch	17
รูปที่ 2.14 โปรแกรม SMC	17
รูปที่ 2.15 ระบบอีเธอร์เน็ต (Ethernet)	18
รูปที่ 3.1 การเข้าถึงและการเชื่อมต่อระบบ	19
รูปที่ 3.2 โปรแกรม SMC เมื่อสร้าง object เสร็จแล้วพร้อมตั้งค่า IP Address	22
รูปที่ 3.3 โปแกรม SMC เมื่อต้องการเพิ่ม device group	22
รูปที่ 3.4 หน้าต่าง Access Name	23
รูปที่ 3.5 หน้าต่างตั้งค่า Access Name ที่สร้างขึ้น	23
รูปที่ 3.6 หน้าต่างแสดง Access Name ที่สร้างขึ้นไว้ทั้งหมด	24
รูปที่ 3.7 กราฟิกหน้า InBatch Operation	25
รูปที่ 3.8 กราฟิกหน้า BINDER LINE 1	26
รูปที่ 3.9 หน้าต่างควบคุมและแสดงผลของวาล์ว	27
รูปที่ 3.10 หน้าต่างควบคุมและแสดงผลของปั้มและมอเตอร์	28
รูปที่ 3.11 หน้าต่างแสดงผลของถังผสมสารบายเดอร์ที่เผื่อ SPARE ไว้	29
รูปที่ 3.12 ส่วนแสดงอุณหภูมิของถังผสม	29
รูปที่ 3.13 ส่วนแสดงผลของสวิทช์จำกัดระยะ	29
รูปที่ 3.14 ส่วนแสดงน้ำหนักของสารในถัง	30
รูปที่ 3.15 ส่วนแสดงระดับของสารในถัง	30
รูปที่ 3.16 ส่วนแสดงผลว่าเลือกใช้ปั้มตัวใดในการทำงาน	30
รูปที่ 3.17 กราฟิกหน้า Value Monitor	31
รูปที่ 3.18 กราฟิกหน้า LEGEND AND SYMBOL	31
รูปที่ 3.19 หน้าต่างที่แสดงก่อนจะเข้าถึงหน้าต่างการเข้าใช้งาน	34

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.20 หน้าต่างการเข้าใช้งาน 35
รูปที่ 3.21 การเข้าใช้ระบบ Security ของ InTouch 35
รูปที่ 3.22 หน้าต่างเข้าใช้งานเพื่อเข้าใช้ระบบ Security ของ InTouch 36
รูปที่ 3.23 หน้าต่างจัดการเกี่ยวกับชื่อผู้ใช้ 36
รูปที่ 3.24 หน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดพลาด 37
รูปที่ 3.25 การเขียนคำสั่งเรียกการแสดงผลของหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด 38
รูปที่ 3.26 การเขียนคำสั่งควบคุมการใช้งานปุ่ม 39
รูปที่ 3.27 วิธีการสร้างพื้นหลังให้อุปกรณ์ 39
รูปที่ 3.28 การเลือก Animation Links... ที่ Action ของ Touch Pushbuttons 40
รูปที่ 3.29 การเขียนคำสั่งเรียก Quick Functions 41
รูปที่ 3.30 หน้าต่างสำหรับเขียนคำสั่งต่างๆของ Quick Function 42
รูปที่ 3.31 กราฟิกแสดงสถานะของวาล์ว 43
รูปที่ 3.32 การเลือก Animation Links... ที่ Visibility ของ Miscellaneous 43
รูปที่ 3.33 หน้าต่างสำหรับใส่ Expression 44
รูปที่ 3.34 ลำดับการเรียงกราฟิกแต่ละสถานะ 44
รูปที่ 3.35 การเขียนคำสั่งของหน้าต่างแสดงผลของถังผสมสารบายเดอร์ 45
รูปที่ 4.1 การแบ่งหัวข้อส่วนการทดสอบ 47
รูปที่ 4.2 Device Group เป็นสีเขียวสามารถเชื่อมต่อได้ 48
รูปที่ 4.3 Device Group เป็นสีแดงไม่สามารถเชื่อมต่อได้ 48
รูปที่ 4.4 ส่วนแสดงวันเวลาและชื่อผู้เข้าใช้งาน 49
รูปที่ 4.5 หน้ากราฟิกที่แสดงหน้าต่างหลังกดปุ่ม LOG ON 49
รูปที่ 4.6 หน้ากราฟิกที่แสดงหน้าต่างเมื่อเลือกไปที่ LOGIN 50
รูปที่ 4.7 หน้ากราฟิกเมื่อเกิดข้อผิดพลาดแล้วมีการแสดงหน้าต่างการแจ้งเตือน 50
รูปที่ 4.8 การสลับชื่อของวาล์วเมื่อกดปุ่ม F1 51
รูปที่ 4.9 หน้ากราฟิกที่แสดงหน้าต่างควบคุมและแสดงผลเมื่อคลิกไปที่อุปกรณ์ 51
รูปที่ 4.10 หน้าต่างแสดงรายละเอียดของถังผสมสารบายเดอร์ถังที่ 1 52
รูปที่ 4.11 หน้าต่างแสดงรายละเอียดของถังผสมสารบายเดอร์ถังที่ 2 52
รูปที่ 4.12 วาล์วกำลังเปิด 53
รูปที่ 4.13 วาล์วกำลังปิด 53
รูปที่ 4.14 วาล์วกำลังมีปัญหา 53
รูปที่ 4.15 วาล์วไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับพีแอลซี 53
รูปที่ 4.16 หน้าต่างแสดงผลของถังผสมสายบายเดอร์ก่อนทำการแสดงผล 54
รูปที่ 4.17 หน้าต่างแสดงผลของถังผสมสายบายเดอร์หลังทำการแสดงผล 54

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันนี้กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมส่วนมาก จะใช้ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation System) ในการควบคุมเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตให้สามารถทำงานแทนมนุษย์บางส่วนหรือทั้งหมด ให้มีความผิดพลาดในการผลิตน้อยลง เวลาการผลิตเร็วขึ้น ลดการใช้ แรงงาน และความสิ้นเปลืองของพลังงานลง ทั้งนี้โรงงานอุตสาหกรรม หากแบ่งตามกระบวนการผลิตแล้ว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

ประเภทที่ 1 Discrete Manufacturing การผลิตที่เป็นชิ้นส่วนต่างๆ แล้วนำมาทำการประกอบกัน เช่น อุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์ พลาสติก และบรรจุภัณฑ์แบบอ่อนตัว เป็นต้น

ประเภทที่ 2 Process Manufacturing การผลิตแบบต่อเนื่อง มีการไหลตามท่อ หรือแท็งก์ เน้นเรื่องการควบคุมคุณภาพ (QC: Quality Control) การประกันคุณภาพ (QA: Quality Assurance) ค่าใช้จ่ายในการลงทุน เช่น อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม เคมีภัณฑ์ และยา เป็นต้น

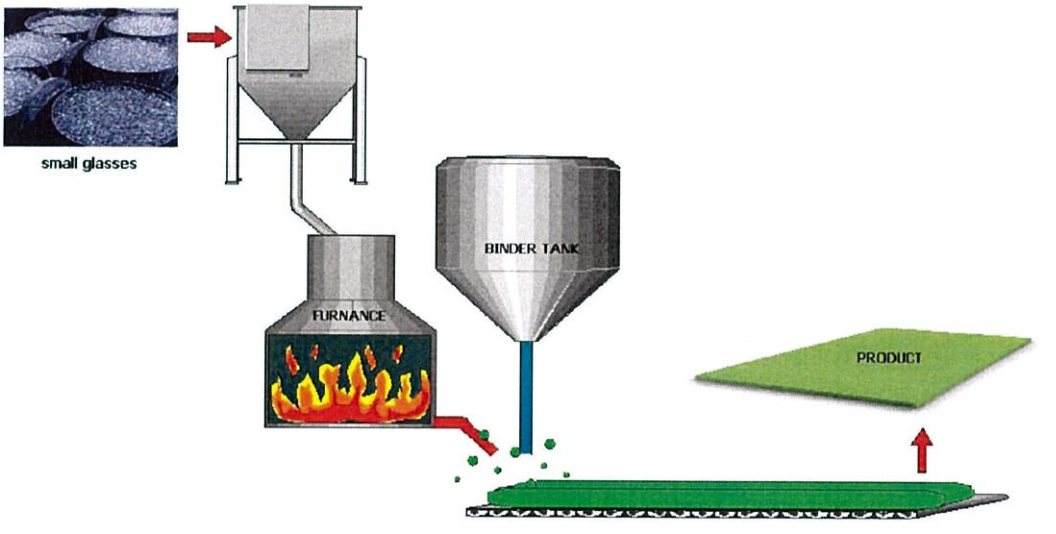
เหตุผลที่แยกกระบวนการผลิตออกเป็น 2 ประเภท เพราะขั้นตอนในกระบวนการผลิต ค่อนข้างแตกต่างกันอย่างชัดเจนและการทำงานในด้านของการผลิตก็แตกต่างด้วยเช่นกัน ซึ่งนั่นหมายความว่าในการหาระบบการจัดการที่ดี ก็ควรที่จะเลือกให้เหมาะสมกับกระบวนการหรือรูปแบบในการผลิตด้วย

โดยในส่วนของบริษัทพีเอส เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด จะเป็นบริษัทที่รับปรึกษาพร้อมทั้งปรับ ปรุงแก้ไขในเรื่องของการออกแบบ การเขียนโปรแกรม การติดตั้งระบบต่างๆ เป็นต้น เพื่อให้ข้อผิด พลาดต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตลดน้อยลง พร้อมทั้งทำให้ง่ายต่อการผลิตมากขึ้น ซึ่งสถานที่ตั้งของ บริษัทพีเอส เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด อยู่ที่ 57/26 หมู่ที่ 9 หมู่บ้านอุทยานทอง ซอยแจ้ง วัฒนะ-ปากเกร็ด 19 ถนน แจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

รูปที่ 1.1 แผนที่ของบริษัท พีเอส เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

ประกอบด้วย 3 แผนกได้แก่ ธุรการ วิศวกร และช่างเทคนิค โดยมีบุคลากรทั้งหมดประมาณ 50 คน

สำหรับโครงงานสหกิจศึกษาที่ได้รับมอบหมายเกี่ยวข้องกับโรงงานผลิตฉนวนกันความร้อนจากใยแก้วซึ่งมีขั้นตอนการผลิตคร่าวๆคือ จะนำเม็ดแก้วเล็กๆมาหลอมที่อุณหภูมิสูงถึง 1,200 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการฉีดให้เป็นใย ขณะฉีดแก้วจะฉีดสารบายเดอร์เข้าไปพร้อมๆกันเพื่อไปเคลือบแก้วที่ถูกฉีดมาให้กลายเป็นใยแก้ว จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบ และเข้าบรรจุภัณฑ์ต่อไป เพราะฉะนั้นโรงงานผลิตฉนวนกันความร้อนจากใยแก้ว จึงจัดเป็นประเภท Process Manufacturing ซึ่งระบบเดิมในส่วนของกระบวน การผลิตสารบายเดอร์จะควบคุมเครื่องจักรโดยมนุษย์ แต่ว่ามีความผิดพลาดสูงและใช้แรงงานมาก จึงต้องการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยว่าจ้าง บริษัทพีเอส เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด เข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิตสารบายเดอร์โดยเลือกใช้ตัวควบคุมแบบพีแอลซี (PLC: Programmable Logic Controller) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรที่สามารถโปรแกรมให้เป็นไปตามที่ต้องการ มีหน่วยความจำในการเก็บโปรแกรม สำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ สามารถควบคุมกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Control) และใช้ระบบสกาดา (SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition) เพราะต้องการตรวจวัด และควบคุมกระบวนการในระยะไกล (Remote Monitoring and Control) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและลดการใช้แรงงาน



รูปที่ 1.2 กระบวนการผลิตฉนวนใยแก้วกันความร้อน

ด้วยเหตุนี้บริษัทพีเอส เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด ได้มอบความไว้วางใจแก่ข้าพเจ้าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตสารบายเดอร์ของโรงงานผลิตฉนวนกันความร้อนจากใยแก้ว โดยให้มาปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษาที่บริษัทฯเป็นระยะเวลา 4 เดือน โดยขอบเขตการทำงานได้กำหนดให้ใช้ตัวควบคุมพีแอลซีของ Allen-Bradley ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร โดยผ่านจอแสดงผล (HMI: Human Machine Interface) แทนการควบคุมด้วยมนุษย์และให้ออกแบบและสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานผ่านจอแสดงผลด้วยโปรแกรม Wonderware InTouch เพื่อให้สามารถทำงาน

ร่วมกับตัวควบคุมพีแอลซีของ Allen-Bradley ผ่านระบบสกาดาได้ ซึ่งจะทำให้การควบคุมการผลิตทำได้ง่าย ลดการใช้แรงงาน อีกทั้งยังมีความผิดพลาดให้น้อยลงอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษาการกระบวนการผลิตที่ต้องการควบคุมเครื่องจักร โดยตัวควบคุมพีแอลซีแทนการควบคุมโดยมนุษย์ เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นระบบอัตโนมัติ

1.2.2 สร้างส่วนแสดงผลแบบกราฟิกและติดต่อกับผู้ใช้งานโดยนำคอมพิวเตอร์ที่รองรับกับระบบควบคุมพีแอลซีมา เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องจักร เพื่อควบคุมและเป็นจอแสดงผล

1.2.3 ออกแบบฟังก์ชันการใช้งานเพิ่มเติม คือ ฟังก์ชันการเข้าใช้งาน หน้าต่างแสดงการแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ และฟังก์ชันการทำงานจากปุ่ม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาขั้นตอนการผลิตและตรวจสอบอุปกรณ์ที่ต้องการการควบคุมด้วยตัวควบคุมพีแอลซีของ Allen-Bradley

1.3.2 สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิกโดยใช้โปรแกรม Wonderware InTouch ที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบควบคุมพีแอลซีได้

1.3.3 ออกแบบฟังก์ชันการทำงานเพิ่มเติมโดยการเขียน Script ที่เป็น Quick Functions, Condition และ Key

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนการดำเนินการวิจัยนั้นจะแบ่งได้ 4 หัวข้อหลักๆ คือ

1.4.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

- ศึกษากระบวนการผลิตในส่วนของการผลิตสารบายเดอร์ที่ต้องการควบคุมโดยพีแอลซี
- ศึกษาการสร้างส่วนแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้งานผ่านจอแสดงผล
- ศึกษาฟังก์ชันการแสดงผลเพิ่มเติมของกราฟิก

1.4.2 การสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

- สร้างส่วนแสดงผลโดยใช้โปรแกรม Wonderware InTouch

1.4.3 การออกแบบฟังก์ชันเพิ่มเติม

- ออกแบบฟังก์ชันการแสดงผลเพิ่มเติม เช่น ฟังก์ชันการเข้าใช้งาน หน้าต่างแสดงการแจ้งเตือนการแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด เป็นต้น

1.4.4 ทดสอบการใช้งาน

- ทดสอบการใช้งานของส่วนการเชื่อมต่อ
- ทดสอบการใช้งานของส่วนแสดงผล
- ทดสอบการใช้งานของส่วนฟังก์ชันเพิ่มเติม

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	หัวข้องาน	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4			
1	ศึกษากระบวนการทำงาน																
2	ศึกษาวิธีการใช้งานโปรแกรม Intouch																
3	วาดกราฟิกตาม P&ID																
4	กำหนดเงื่อนไขตามกระบวนการทำงาน																
5	ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม																
6	ทำคู่มือการใช้งานและสอนการใช้งาน																
7	ติดตั้งกับกระบวนการจริง																
8	ตรวจสอบความถูกต้องทั้งหมด																

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ทราบถึงวิธีการปรับปรุงการผลิต ซึ่งจากเดิมผลิตโดยมนุษย์ให้เป็นการผลิตแบบอัตโนมัติและควบคุมผ่านจอแสดงผล

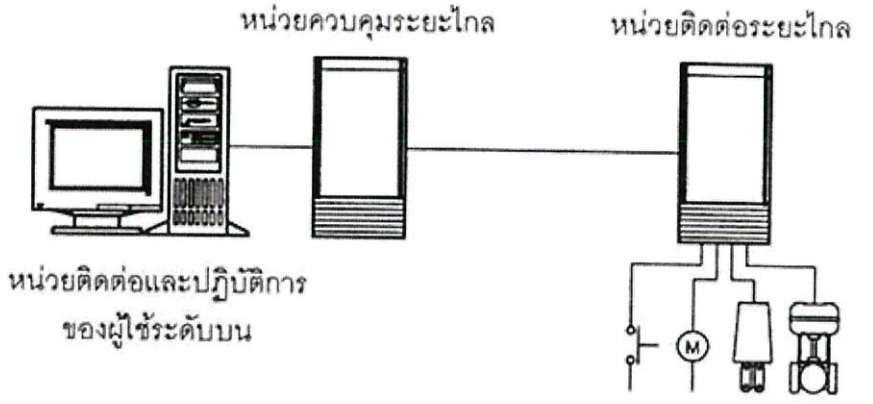
1.5.2 ได้เรียนรู้วิธีการเขียนกราฟิกของส่วนแสดงผล และติดต่อผู้ใช้งาน

1.5.3 ได้ออกแบบฟังก์ชันเพิ่มเติมของส่วนแสดงผล

บทที่ 2
ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ของระบบสกาดา

2.1 ระบบสกาดา

สกาดา (SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition) คือระบบเครื่องมืออัตโนมัติสำหรับตรวจสอบเก็บรวบรวมข้อมูล และบริหารระบบควบคุมของกระบวนการผลิตภายในโรงงานอุตสาหกรรม สกาดาประกอบด้วยส่วนประกอบหลักคือ หน่วยติดต่อและปฏิบัติการของผู้ใช้ระดับบน หน่วยควบคุมระยะไกล และหน่วยติดต่อระยะไกล



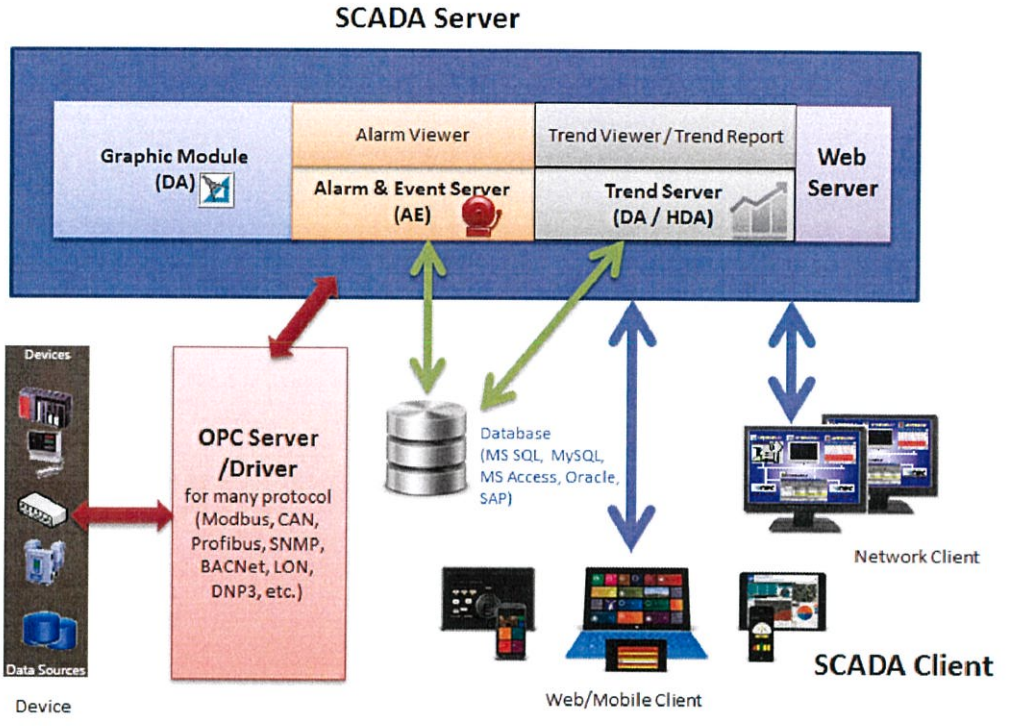
รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของระบบสกาดา

ผู้ใช้สามารถตรวจสอบและควบคุมกระบวนการผลิตภายในโรงงานอุตสาหกรรมระยะไกลได้โดยหน่วยติดต่อและปฏิบัติการของผู้ใช้ระดับบนเป็นเครื่องมือปฏิบัติงานของผู้ใช้ สำหรับตรวจสอบและควบคุมกระบวนการผลิตเชื่อมต่อกับหน่วยควบคุมระยะไกล หน่วยควบคุมระยะไกลติดต่อกับหน่วยติดต่อระยะไกลโดยการสื่อสารข้อมูลแบบดิจิตอลทางระบบเครือข่ายคมนาคม และหน่วยติดต่อระยะไกลเป็นเครื่องมือเชื่อมต่อกับกระบวนการผลิต ที่ประกอบด้วยหน่วยรับ-ส่งสัญญาณชนิดอนาล็อกและดิจิตอล

นอกจากนี้สกาดาอาจทำหน้าที่คำนวณและประมวลผลข้อมูลที่ได้จากฮาร์ดแวร์ต่างๆ เช่นพีแอลซี (PLC: Programmable Logic Controller) ตัวควบคุม (Controller) DCS (Distributed Control System) RTU (Remote Terminal Unit) เป็นต้น แล้วแสดงข้อมูลทางหน้าจอ หรือส่งสัญญาณไปควบคุมฮาร์ดแวร์ดังกล่าว เช่น หากอุณหภูมิของอุปกรณ์สูงเกินพิกัด ให้ทำการปิดอุปกรณ์นั้นเป็นต้น โดยสั่งงานผ่านพีแอลซีหรือตัวควบคุมที่ติดต่ออยู่ ทั้งนี้สกาดาสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากระบบควบคุมทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูลเพื่อให้พนักงานหรือโปรแกรมอื่นๆสามารถนำไปใช้งานได้ สกาดานั้นเข้าไปมีส่วนในงานควบคุมทั้งเล็กและใหญ่ที่ต้องการแสดงผล แลกเปลี่ยนข้อมูล หรือควบคุมระบบต่างๆจากส่วนกลาง เพื่อให้การทำงานของระบบรวมที่สัมพันธ์กัน มองเห็นภาพรวมได้อย่างชัดเจนและมีความรวดเร็วต่อเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น ระบบสกาดาในปัจจุบันมีความสามารถในการสื่อสารควบคุม และประมวลผลข้อมูลจากอินพุตและเอาต์พุตของอุปกรณ์ เช่น พีแอลซี DCS RTU ได้ถึงระดับ

ที่เกินหนึ่งแสนอินพุตและเอาต์พุตแล้ว และได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถรองรับความต้องการใหม่ๆ ของผู้ใช้งานอย่างต่อเนื่องตลอดมา

สกาดาเริ่มใช้งานในคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ระบบปฏิบัติการ DOS VMS และ UNIX จนมาถึงระบบปฏิบัติการ Windows NT, XP, Server 2003 และ LINUX

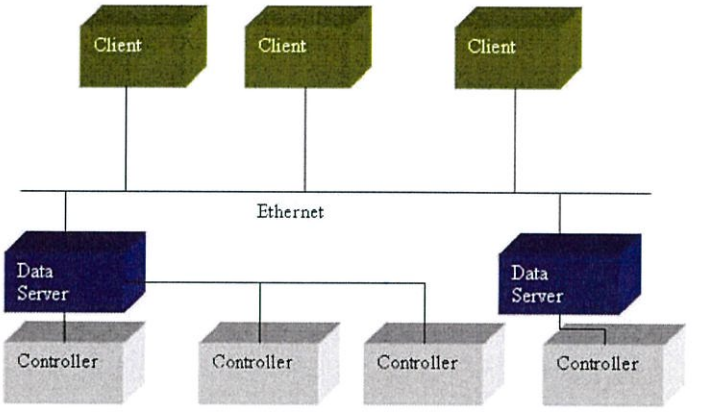


รูปที่ 2.2 SCADA SERVER

2.1.1 โครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware Architecture)

สกาดาสามารถแบ่งตามโครงสร้างฮาร์ดแวร์ได้สองระดับคือ Client และ Data Server หรือเรียกสั้นๆว่า Server โดยที่ Client คือ คอมพิวเตอร์ที่รับส่งข้อมูลไปยัง Data Server โดยฝั่ง Client นี้จะแสดงผลการทำงานของระบบควบคุม เช่น แสดงเป็นกราฟิก กราฟแบบต่อเนื่อง หรือระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือต้องการแจ้งเตือน เป็นต้น ฝั่ง Client สามารถสั่งงานควบคุมไปยัง Data Server เพื่อส่งสัญญาณไปยัง พีแอลซี DCS หรือตัวควบคุมอีกทอดหนึ่ง ส่วน Data Server จะทำหน้าที่ติดต่อกับพีแอลซี DCS ตัวควบคุมหรือ RTU ต่างๆ เพื่อรับสัญญาณและส่งสัญญาณไปยัง Client และรับการร้องขอจาก Client เพื่อควบคุมอุปกรณ์

พีแอลซีและตัวควบคุมต่างๆ Client และ Data Server ส่วนใหญ่ติดต่อกันผ่านระบบเครือข่ายอีเธอร์เน็ต (Ethernet) ดังรูปที่ 2.3

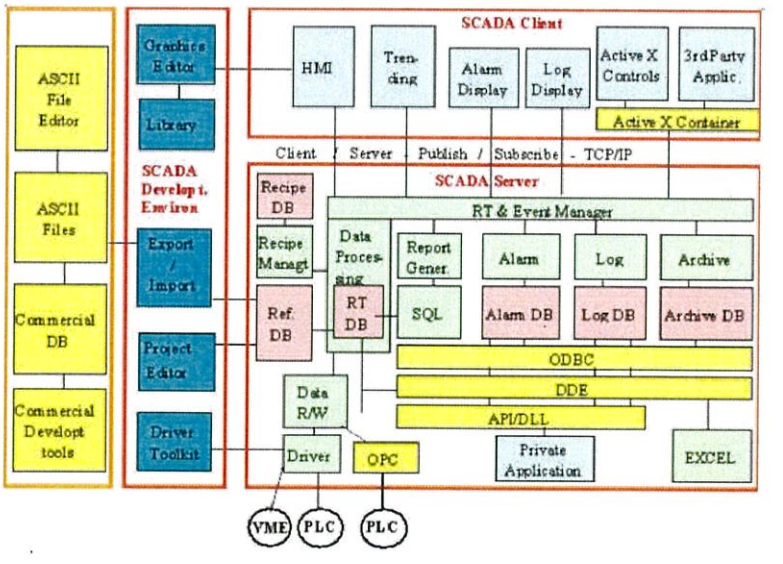


รูปที่ 2.3 โครงสร้างแบบฮาร์ดแวร์ของระบบสกาดา

จากรูปที่ 2.3 ตัวควบคุมจะติดต่อกับอุปกรณ์ Field Instrument ต่าง ๆ เช่นเซ็นเซอร์ รีเลย์ เป็นต้น เพื่อนำสัญญาณมาให้กับ Data Server

2.1.2 โครงสร้างด้านซอร์ฟแวร์ (Software Architecture)

โครงสร้าด้านซอร์ฟแวร์ของระบบสกาดานั้น มีข้อที่ต้องทราบคือ สกาดาใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับฮาร์ดแวร์ เช่น พีแอลซี, DCS ต่างกันไปตามผู้ผลิต เช่น การใช้ Driver เฉพาะของผู้ผลิตสกาดาเพื่อสื่อสารกับ PLC และ DCS เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันมีการกำหนดมาตรฐานกลางคือ OPC ขึ้นมาเพื่อยุติปัญหาการใช้เทคโนโลยีเฉพาะด้านในการสื่อสาร นอกจากนั้นยังมีความสามารถในการบริการข้อมูลให้กับ Client ที่รวดเร็วและมีเสถียรภาพ



รูปที่ 2.4 โครงสร้างด้านซอร์ฟแวร์ของสกาดา

จากรูปที่ 2.4 จะพบว่าในส่วนของ SCADA Server นั้น การติดต่อกับพีแอลซีหรือตัวควบคุมทำได้ทั้งผ่าน Driver หรือ OPC: OLE For Process Control โดยที่ OPC และ Driver สามารถรับคำสั่งแบบ Read/Write เพื่ออ่านหรือเขียนข้อมูลจากพีแอลซีเพื่อสั่งงานไปยังพีแอลซีได้

SCADA Server จะทำหน้าที่จัดการข้อมูล RTDB (Real Time Data Base) ที่ได้จากพีแอลซีแล้วส่งให้กับ SCADA Client โดยที่ SCADA Server บางประเภทจะติดต่อกับ SCADA Client ผ่านDDE Server ซึ่งทำให้สามารถนำเข้าข้อมูลจาก PLC เข้าสู่โปรแกรมเช่น MS Excel หรือ โปรแกรม Client อื่นๆที่ติดต่อกับ DDE Server ได้

สกาดาบางตัวจะออกแบบให้ SCADA Server ทำหน้าที่ตรวจจับ Alarm และเก็บข้อมูลไว้ใน Alarm DB (Alarm Data Base) หรือเก็บข้อมูลที่เป็น Historian ไว้ใน Log DB เป็นต้น เพื่อส่งให้ Alarm Display และ Log Display ทางฝั่ง SCADA Client ต่อไป

สำหรับส่วน Development Environment นั้นจะขึ้นอยู่กับการออกแบบของ SCADA ซอร์ฟแวร์นั้นๆ ซึ่งโดยทั่วไปก็จะมีเครื่องมือในการสร้างและจัดการกราฟิก (Graphic Editor) เครื่องมือในการจัดการโปรเจคที่สร้างขึ้นมา (Project Editor) เครื่องมือในการนำเข้าและส่งออก Text file ที่เก็บค่าคอนฟิกูเรชั่นของการติดต่อกับ Driver หรือ OPC Server ไว้

2.1.3 โครงสร้างด้านการสื่อสาร (Communications)

การสื่อสารระหว่าง Client-Server จะสื่อสารผ่านโปรโตคอลทั่วไป เช่น TCP/IP โดย Client จะติดต่อกับพารามิเตอร์ หรือแท็กภายใน Server ที่บริการข้อมูลด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามผู้ผลิต เช่น มีการส่งค่าจาก Server เมื่อค่าของอินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซีมีการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

สำหรับการสื่อสารกับอุปกรณ์นั้น Server จะทำการตรวจสอบค่าจากอุปกรณ์ตามช่วงเวลาที่ผู้ใช้งานกำหนดไว้ (Defined Polling Rate) โดยอาจจะต่างกันไปตามพารามิเตอร์ประเภทต่างๆโดยตัวควบคุม จะส่งค่าพารามิเตอร์ที่ถูกร้องขอให้กับ Data Server พร้อมกับค่าเวลาในขณะนั้น (Time Stamp) การสื่อสารกับอุปกรณ์ของ Data Server นั้นอาจเป็นการสื่อสารแบบ Modbus, Profibus, CAN Bus เป็นต้น ขึ้นอยู่กับมาตรฐานการสื่อสารของอุปกรณ์นั้นๆว่าเป็นแบบใด ในปัจจุบันมีการสร้าง OPC Server ที่สนับสนุนการติดต่อด้วยมาตรฐานต่างๆเพิ่มขึ้นมากมายจนครอบคลุมอุปกรณ์ทุกประเภท และมีการพัฒนาให้ทั่วถึงไปยังอุปกรณ์ใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง

2.1.4 โครงสร้างอินเทอร์เฟส (Interface)

การติดต่อระหว่าง Data Server กับอุปกรณ์หรือระหว่าง Data Server และ Data Server และกับ Client นั้นมีการผลิตเป็น Driver ออกมามากมายตามเทคนิคเฉพาะของผู้ผลิตแต่ละราย ต่อมาจึงมีการกำหนดมาตรฐานของอินเทอร์เฟสขึ้นมาเป็น OPC (OLE for Process Control) ซึ่งมีความรวดเร็วในการสื่อสารและบริการข้อมูล โดยมีการจัดตั้ง OPC Foundation ขึ้นเป็นองค์กรหลักในการกำหนดมาตรฐานและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่สมาชิก OPC จึงเป็นมาตรฐานกลางที่เปิดกว้างมาก

การติดต่อกับฐานข้อมูลภายนอกของ SCADA Software นั้น มีการสร้างให้สามารถติดต่อได้ผ่าน ODBC (Open Data Base Connectivity), OLEDB (Linking and Embedding Data Base), DDE (Dynamic Data Exchange) เป็นต้น เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือทำการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลรูปแบบต่างๆในปัจจุบันมีการพัฒนาให้สามารถติดต่อกับโปรแกรม ERP ต่างๆ เช่น SAP เป็นต้น

2.1.5 โครงสร้างความสามารถในการขยายระบบ (Scalability)

Scalability คือ ความสามารถในการรองรับและต่อขยายระบบสกาดากับส่วนต่างๆ เช่น อินพุต และเอาต์พุตของอุปกรณ์ตัวควบคุม และจำนวนเครื่อง SCADA Client ที่เพิ่มขึ้น หรือการต่อพ่วงกับระบบสกาดาของยี่ห้ออื่นๆ เป็นต้น ถ้าหาก Data Server เป็นแบบ Driver ที่สร้างด้วยเทคโนโลยีเฉพาะในการติดต่อกับอุปกรณ์ ก็เป็นเรื่องลำบากในการต่อขยาย เพราะ Driver บางประเภทสามารถติดต่อได้เฉพาะ SCADA Software บางยี่ห้อเท่านั้น ปัญหานี้เป็นที่วิพากษ์วิจารณ์กันอย่างกว้างขวาง ซึ่งปัจจุบันได้หันมาใช้มาตรฐานกลางคือ OPC เพื่อแก้ไขปัญหานี้

2.1.6 โครงสร้างการสำรองระบบ (Redundancy)

SCADA Software ส่วนใหญ่มีความสามารถในการทำสำรองระบบของ Data Server โดยที่เมื่อ Data Server เกิดความขัดข้องก็จะสั่งงานให้ Data Server อีกตัวหนึ่งทำงานแทนที่ โดยจะมีการกำหนดคอนฟิกูเรชั่นไว้ที่ Client ว่าจะให้เลือกติดต่อกับ Data Server ตัวไหน เมื่อเกิดความขัดข้องเกิดขึ้น

ในบางครั้งโมดูลที่ทำหน้าที่จัดการด้านการสำรองระบบ (Redundancy) นี้ อาจจะทำหน้าที่อีกประการหนึ่งคือเป็นจุดพักข้อมูลที่รับมาจาก Data Server เพื่อนำไปส่งให้กับ Client ต่างๆ เพราะในกรณีที่มี Client จำนวนมากติดต่ออยู่กับ Data Server ตัวเดียวอาจมีความล่าช้าในการบริการข้อมูลของ Data Server เพราะต้องให้บริการข้อมูล Client ให้ครบจำนวนก่อน ที่จะไปรับข้อมูลใหม่จากอุปกรณ์มาได้ ดังนั้นโมดูลที่ทำหน้าที่การทำสำรองระบบ จึงทำหน้าที่เป็นจุดรับข้อมูลแล้วช่วยส่งต่อให้ Client ต่างๆอีกทอดหนึ่ง เพื่อ Data Server จะได้ทำหน้าที่บริการข้อมูลให้แก่โหนดเพียงจุดเดียว จึงมีความรวดเร็วในการบริการข้อมูลหน้าที่การทำงาน (Functionality)

- การเข้าถึงพารามิเตอร์ของอุปกรณ์

หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงกลุ่มของพารามิเตอร์ต่างๆ ในอุปกรณ์ เช่น อินพุตและเอาต์พุตของพีแอลซี เป็นต้น ความสามารถของ Data Server ในการกำหนดว่าพารามิเตอร์ใด อ่านได้อย่างเดียว เขียนได้อย่างเดียว หรือทั้งอ่านทั้งเขียน เป็นต้น

- ระบบแสดงผลแบบ MMI (Man Machine Interface)

หมายถึง ความสามารถในการแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ในรูปแบบกราฟิก ข้อความ สัญลักษณ์ แผนภาพ เป็นต้น โดยสามารถเชื่อมโยงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของกราฟิกเหล่านี้กับพารามิเตอร์จาก Data Serverได้ ความสามารถในการสั่งงานผ่านระบบกราฟิกเช่น การปิด-เปิด สวิทซ์บนจอมอนิเตอร์ส่งผลไปยังอินพุตและเอาต์พุตของ PLC เป็นต้น

ความสามารถในการจัดการกราฟิกเช่น การย่อ ขยาย การกำหนดการเคลื่อนไหวแบบต่างๆ เช่น การหมุน การเคลื่อนที่แบบซิกแซ็กตามสัญญาณของ Data Server การแสดงผลสัญญาณในรูปแบบมิเตอร์และเกจวัดแบบต่างๆ การนำเข้ากราฟิกประเภทต่างๆ การจัดแบ่งเลเยอร์ เป็นต้น เหล่านี้เป็นข้อเปรียบเทียบความสามารถของ SCADA Software ทั้งสิ้น

- ระบบแสดงกราฟสัญญาณแบบต่อเนื่อง (Trending)

เป็นความสามารถในการพล็อตกราฟต่อเนื่องกันไปบนจอภาพเพื่อแสดงค่าสัญญาณจาก Data Server โดยอาจจะสามารถพล็อตสัญญาณได้หลายสัญญาณเช่น 8-24 สัญญาณ พร้อมกันในหน้าต่างเดียว เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบสัญญาณที่พล็อตได้ และไม่จำกัดว่าจะสร้างหน้าต่างพล็อตจำนวนเท่าใด

ระบบแสดงกราฟสัญญาณแบบต่อเนื่อง อาจมีความสามารถในการขยายดูสัญญาณที่พล็อตและหยุดการพล็อตเพื่อเลื่อนดูค่าที่พล็อตในแต่ละช่วงเวลาได้ด้วยตัวของผู้ใช้งานเอง นอกจากนั้นการพล็อตอาจสามารถเลือกได้ว่าจะให้เป็นการพล็อตแบบใดเช่น Time plot, Logarithmic plot, Strip Chart, Bar Chart, Circular, X-Y plot เป็นต้น นอกจากนั้นบางผู้ผลิตยังสามารถนำค่า Historian หรือข้อมูลสัญญาณที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลออกมาพล็อตได้อีกด้วยโดย Trending Module นี้อาจเป็นแบบ ActiveX Control คือสามารถนำไปใช้งานในแอปพลิเคชันอื่นที่สนับสนุนการนำเข้า ActiveX ได้

- ระบบแจ้งเตือน (Alarm)

SCADA Software ส่วนใหญ่มีระบบแจ้งเตือนโดย Alarm Display จะรับสัญญาณมาจาก Alarm DB ในฝั่ง SCADA Server โดย Alarm DB สามารถที่จะกำหนดคอนฟิกูเรชั่นว่าจะนำสัญญาณตัวใดมาเป็นตัวพารามิเตอร์ในการแจ้งเตือนบ้าง และมีการแบ่งระดับของ Priority, Limit อย่างไร เป็นต้น

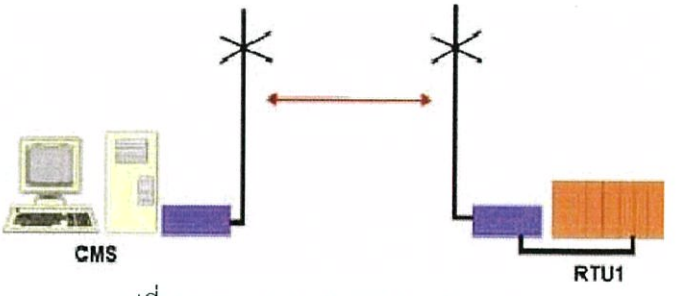
ระบบแจ้งเตือนยังสามารถที่จะเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนไว้ในฐานข้อมูลประเภทต่างๆ ได้ เช่น MS SQL Server, MS Access, Oracle, MS Excel เป็นต้น และบางยี่ห้อสามารถแสดงออกมาเป็นรายงานในรูปแบบตารางหรือ แผนภูมิได้อีกด้วย

- การทำงานแบบอัตโนมัติ

เป็นความสามารถที่สกาดาทำหน้าที่ต่างๆ ตามที่กำหนด เช่น ส่งอีเมล์ แสดงข้อความแบบ Instance Messageบนหน้าจอ เปิดไปยังหน้าจออื่นๆ เก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล เปิดโปรแกรม หรือรันคำสั่งสคริปต์ เป็นต้น ตามสัญญาณที่ได้รับจาก Data Server และข้อกำหนดที่สร้างขึ้น

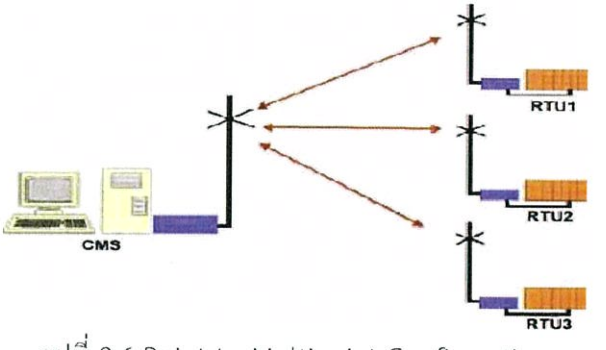
2.1.7 รูปแบบของสกาดา

- Point-to-Point Configuration



รูปที่ 2.5 Point-to-Point Configuration

- Point-to-Multipoint Configuration



รูปที่ 2.6 Point-to-Multipoint Configuration

2.2 HMI (Human Machine Interface)

เป็นการใช้งานร่วมกันระหว่างการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และเป็นอุปกรณ์ที่นำเสนอข้อมูลจากการประมวลผลให้กับผู้ปฏิบัติงานที่เป็นมนุษย์ และมนุษย์จะนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการควบคุมกระบวนการ Typical Basic SCADA Animation HMI (Human Machine Interface) มักจะมีการเชื่อมโยงไปยังฐานข้อมูลระบบสกาดาและโปรแกรมซอฟแวร์ เพื่อหาแนวโน้มข้อมูลการวินิจฉัยและข้อมูลการจัดการ เช่น ขั้นตอนการบำรุงรักษาตามตารางที่กำหนดข้อมูลโลจิสติกแผนงานโดยละเอียดสำหรับเครื่องตรวจจับหรือเครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่งและแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

ระบบ HMI มักจะนำเสนอข้อมูลให้กับบุคลากรในการดำเนินงานในรูปกราฟิกแบบแผนภาพเลียนแบบ ซึ่งหมายความว่าผู้ปฏิบัติงานสามารถดูแผนผังแสดงโรงงานที่ถูกควบคุม ยกตัวอย่างเช่น ภาพของเครื่องสูบน้ำที่เชื่อมต่อกับท่อ สามารถแสดงการทำงานและปริมาณของน้ำที่กำลังสูบผ่านท่อในขณะนั้น ผู้ปฏิบัติงานก็สามารถปิดการทำงานของเครื่องสูบน้ำได้ ซอฟแวร์ HMI จะแสดงอัตราการไหลของของเหลวในท่อที่ลดลงในเวลาจริง แผนภาพเลียนแบบอาจประกอบด้วยกราฟิกเส้นและสัญลักษณ์วงจร เพื่อเป็นตัวแทนขององค์ประกอบของกระบวนการหรืออาจประกอบด้วยภาพถ่ายดิจิตอลของอุปกรณ์ในกระบวนถูกทับซ้อนด้วยสัญลักษณ์ภาพเคลื่อนไหว

แพคเกจ HMI สำหรับระบบสกาดา มักจะมีโปรแกรมวาดภาพเพื่อผู้ปฏิบัติงานหรือบุคลากรบำรุงรักษาระบบสามารถใช้ในการเปลี่ยนวิธีการที่จุดเหล่านี้จะแสดงในอินเตอร์เฟซ การแสดงเหล่านี้อาจจะเป็นสัญญาณไฟจราจรง่ายๆ ซึ่งแสดงสถานะของสัญญาณไฟจราจรที่เกิดขึ้นจริงในสนามหรืออาจซับซ้อนยิ่งขึ้นในการแสดงผลบนจอแบบหลายโปรเจคเตอร์ที่แสดงตำแหน่งทั้งหมดของลิฟต์ในตึกระฟ้า หรือแสดงรถไฟทั้งหมดของระบบการขนส่งทางราง

ส่วนที่สำคัญของการใช้งานระบบสกาดาส่วนใหญ่คือ การจัดการเรื่องการเตือนภัย ระบบจะจับภาพตลอดเวลาไม่ว่าเงื่อนไขของสัญญาณเตือนจะเป็นอย่างไร เพื่อใช้พิจารณาเมื่อมีเหตุการณ์การเตือนภัยเกิดขึ้น เมื่อเหตุการณ์เตือนภัยได้รับการตรวจจับ มีสิ่งที่ต้องกระทำหลายอย่าง (เช่น สร้างตัวชี้วัดสัญญาณเตือนภัยเพิ่มอีกตัวหรือมากกว่าหรือส่งข้อความอีเมลหรือข้อความเพื่อแจ้งให้ผู้ปฏิบัติ งานหรือผู้จัดการระบบสกาดาระยะไกลจะได้รับทราบ) ในหลายๆกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานสกาดาอาจจะต้องรับทราบเหตุการณ์เตือนที่เกิดขึ้นเพื่อยกเลิกสัญญาณเตือนบางตัวในขณะที่สัญญาณเตือนตัวอื่นๆยังคงใช้งานจนกว่าเงื่อนไขของสัญญาณเตือนทั้งหมดจะถูกแก้ไข เงื่อนไขการเตือนต้องสามารถชี้แสดงอย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น จุดเตือนภัยเป็นจุดสถานะแบบค่าดิจิตอลที่มีทั้ง 'ปกติ' หรือ 'ALARM' ที่คำนวณตามสูตรขึ้นอยู่กับค่าในอนาล็อกและดิจิตอลโดยปริยาย ระบบสกาดาอาจจะตรวจสอบโดยอัตโนมัติว่าค่าอนาล็อกอยู่นอกค่าต่ำสุดหรือสูงสุดหรือไม่ ตัวอย่างของสัญญาณเตือนภัยรวมถึงไซเรนหน้าต่างแสดงขึ้นบนหน้าจอหรือพื้นที่สีระบายหรือสีกระพริบบนหน้าจอ

2.3 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ หรือ พีแอลซี

PLC ย่อมาจาก Programmable Logic Controller เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือกระบวนการทำงานต่างๆโดยภายในมี Microprocessor เป็นสั่งการการทำงานที่สำคัญ

พีแอลซีจะมีส่วนที่เป็นอินพุตและเอาต์พุตที่สามารถต่อออกไปใช้งานได้ทันที โดยเซนเซอร์ หรือสวิทช์ต่างๆจะต่อเข้ากับอินพุต ส่วนเอาต์พุตจะใช้ต่อออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ต้องการ ในส่วนของการควบคุมการทำงาน เราสามารถสร้างวงจรหรือแบบของการควบคุมได้

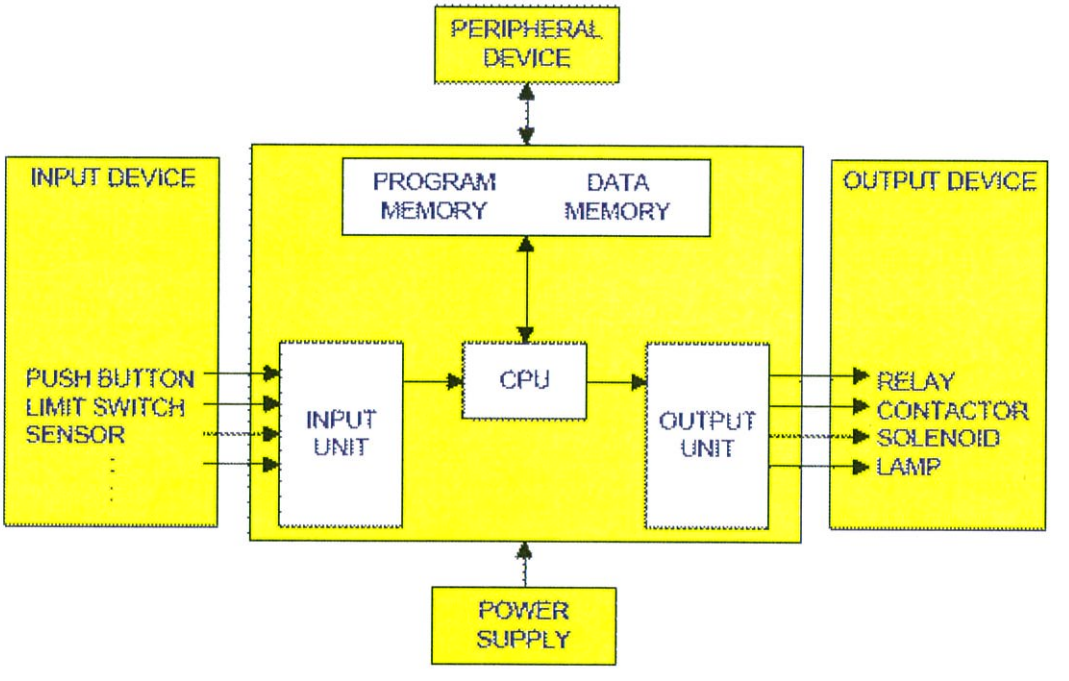
โดยการป้อนเป็นโปรแกรมคำสั่งเข้าไปในพีแอลซี นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Reader) เครื่องพิมพ์ (Printer) ซึ่งในปัจจุบันนอกจากเครื่องพีแอลซีจะใช้งานแบบเดี่ยว (Stand Alone) แล้วยังสามารถต่อพีแอลซีหลายๆตัวเข้าด้วยกัน (Network) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วย จะเห็นได้ว่าการใช้งานพีแอลซีมีความยืดหยุ่นมาก ดังนั้นในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆจึงเปลี่ยนมาใช้พีแอลซีมากขึ้น

โครงสร้างโดยทั่วไปของพีแอลซีมีส่วนประกอบที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. ซีพียู (CPU; Central Processing Unit)
2. หน่วยความจำ (Memory Unit)
3. หน่วยอินพุต/เอาท์พุต (Input Unit / Output Unit)
4. ภาคแหล่งจ่ายพลังงาน (Power Supply Unit)

2.3.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของพีแอลซี

ลักษณะโครงสร้างภายในของพีแอลซีซึ่งประกอบด้วย



รูปที่ 2.7 โครงสร้างของพีแอลซี

1. ตัวประมวลผล (CPU)

ทำหน้าที่คำนวณและควบคุม ซึ่งเปรียบเสมือนสมองของพีแอลซี ภายในประกอบด้วยวงจรลอจิกหลายชนิดและมีการทำงานบนพื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์เบส (Micro Processor Based)ใช้แทนอุปกรณ์จำพวกรีเลย์ เคาน์เตอร์-ไทม์เมอร์ และซีเควนเซอร์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถออกแบบวงจรโดยใช้ Relay Ladder Diagram ได้ CPU จะยอมรับข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุทต่างๆ จากนั้นจะทำการประมวลผลและเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจากหน่วยความจำ หลังจากนั้นจะส่งข้อมูลที่เหมาะสมและถูกต้องออกไปยังอุปกรณ์เอาต์พุต

2. หน่วยความจำ (Memory Unit)

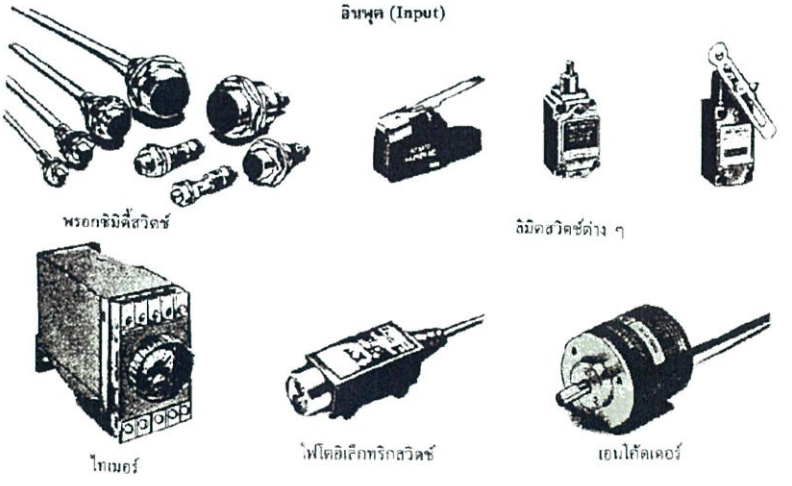
ทำหน้าที่เก็บรักษาโปรแกรมและข้อมูลที่ใช้ในการทำงาน โดยขนาดของหน่วยความจำจะถูกแบ่งออกเป็นบิตข้อมูล (Data Bit) ภายในหน่วยความจำ 1 บิต ก็จะมีค่าสภาวะทางลอจิก 0 หรือ 1 แตกต่างกันแล้วแต่คำสั่ง ซึ่งพีแอลซีประกอบด้วยหน่วยความจำสองชนิดคือ ROM และ RAM

RAM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมของผู้ใช้ และข้อมูลที่ใช้ในการปฏิบัติงานของพีแอลซี หน่วยความจำประเภทนี้จะมีแบตเตอรี่เล็กๆต่อไว้เพื่อใช้เป็นไฟเลี้ยงข้อมูลเมื่อเกิดไฟดับ การอ่านและการเขียนข้อมูลลงใน RAM ทำได้ง่ายมาก เพราะฉะนั้นจึงเหมากับงานในระยะทดลองเครื่องที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมอยู่บ่อยๆ

ROM ทำหน้าที่เก็บโปรแกรม สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของพีแอลซีตามโปรแกรมของผู้ใช้ หน่วยความจำแบบ ROM ยังสามารถแบ่งได้เป็น EPROM ซึ่งจะต้องใช้อุปกรณ์พิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม เหมาะกับงานที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีแบบ EEPROM หน่วยความจำประเภทนี้ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการเขียนและลบโปรแกรม สามารถใช้งานได้เหมือนกับ RAM แต่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่สำรอง แต่ราคาจะแพงกว่าเนื่องจากรวมคุณสมบัติของ ROM และ RAM ไว้ด้วยกัน

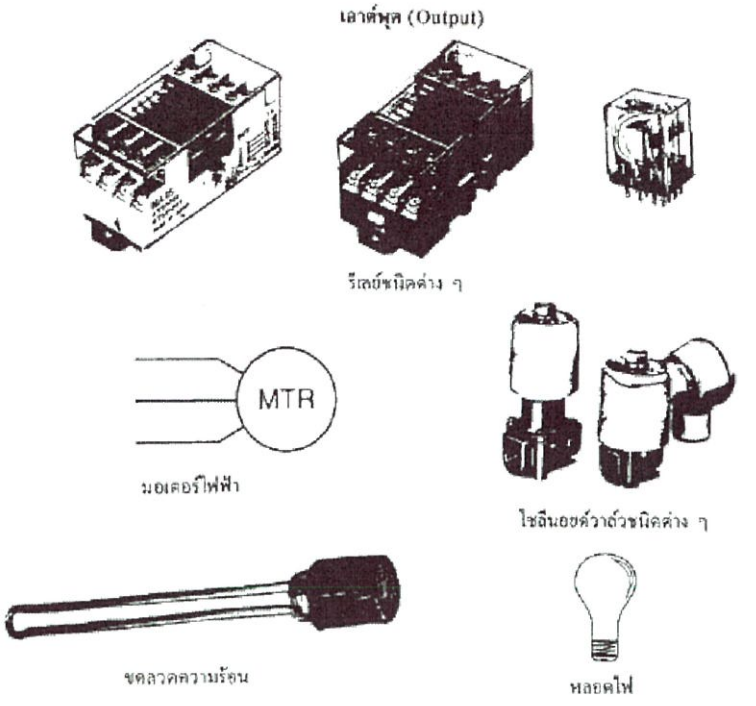
3. หน่วยอินพุต-เอาต์พุต (Input-Output Unit)

หน่วยอินพุตทำหน้าที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ภายนอกแล้วแปลงสัญญาณให้เป็นสัญญาณที่เหมาะสมแล้วส่งให้หน่วยประมวลผลต่อไป



รูปที่ 2.8 หน่วยอินพุต

หน่วยเอาต์พุตทำหน้าที่รับข้อมูลจากตัวประมวลผลแล้วส่งต่อข้อมูลไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกเช่น ควบคุมหลอดไฟ มอเตอร์ และวาล์ว เป็นต้น



รูปที่ 2.9 หน่วยเอาต์พุต

4. แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

ทำหน้าที่จ่ายพลังงานและรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้กับ CPU Unit หน่วยความจำและหน่วยอินพุต-เอาต์พุต

5. อุปกรณ์ต่อร่วม (Peripheral Devices)

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

2.4 Wonderware InTouch 2014 R2

สกาดาและการใช้งานร่วมกันระหว่างการทำงานของโปรแกรมพีแอลซีกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (HMI) เกิดมาจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเข้าไปควบคุมระบบที่พีแอลซีเป็นตัวควบคุมอยู่ ในขณะที่พีแอลซีมีการควบคุมกระบวนการโดยอัตโนมัติและอยู่กระจัดกระจายกันไป ยากที่จะนำข้อมูลแต่ละส่วนมาประมวลผลร่วมกันด้วยการเก็บข้อมูลด้วยมือหรือเรียกว่าแบบ Manual

สกาดาและ HMI จะเป็นการนำข้อมูลจากพีแอลซีส่งผ่านโครงข่ายของการสื่อสารแบบต่างๆ และทำการรวบรวมข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เข้าด้วยกัน และสามารถสั่งการได้โดยผู้เชี่ยวชาญ

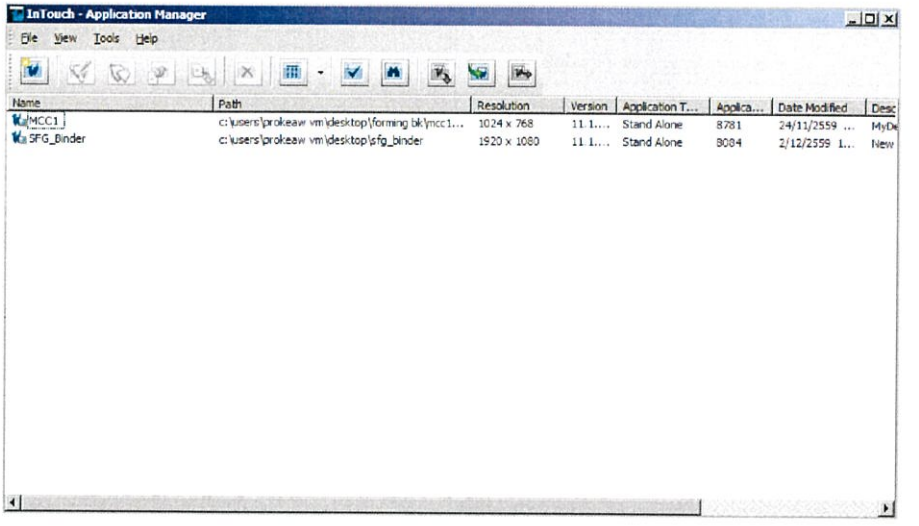
Wonderware InTouch 2014 R2 เป็นซอฟแวร์ HMI (Human Machine Interface) จากบริษัท Invensys Process Systems ซึ่งปัจจุบันอยู่ภายใต้การบริหารโดย Schneider Electric เป็นโปรแกรมเขียนกราฟิกในอุตสาหกรรม ซึ่งโปรแกรมที่เขียนจะแสดงกระบวนการต่างๆในระบบอุตสาหกรรมผ่านหน้าจอ โดยที่ผู้ใช้หรือผู้ควบคุมไม่จำเป็นต้องอยู่หน้างานเพื่อสังเกตกระบวนการต่าง แต่จะสังเกตผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ซึ่งผู้ดูแลสามารถควบคุมและดูงานตรงนี้ทำให้เกิดความสะดวกและลดจานวนต้นทุนการจ้างงานด้วย

โปรแกรม InTouch สามารถรันบนระบบปฏิบัติการ Window ของ Microsoft ได้และประกอบไปด้วยสามโปรแกรมที่สำคัญคือ InTouch Application Manager, WindowMaker และ WindowViewer InTouch Application Manager ใช้บริหารจัดการโปรแกรมประยุกต์ที่ผู้ใช้สร้างขึ้น กำหนดค่าของ WindowViewer กำหนดความละเอียดของกราฟิกและยังมี DBDump และ DBLoad ซึ่งเป็นตัวเก็บฐานข้อมูลของกราฟิกโดยสามารถนำออกมาเป็นไฟล์ Excel ได้ทำให้บริหารจัดการง่าย

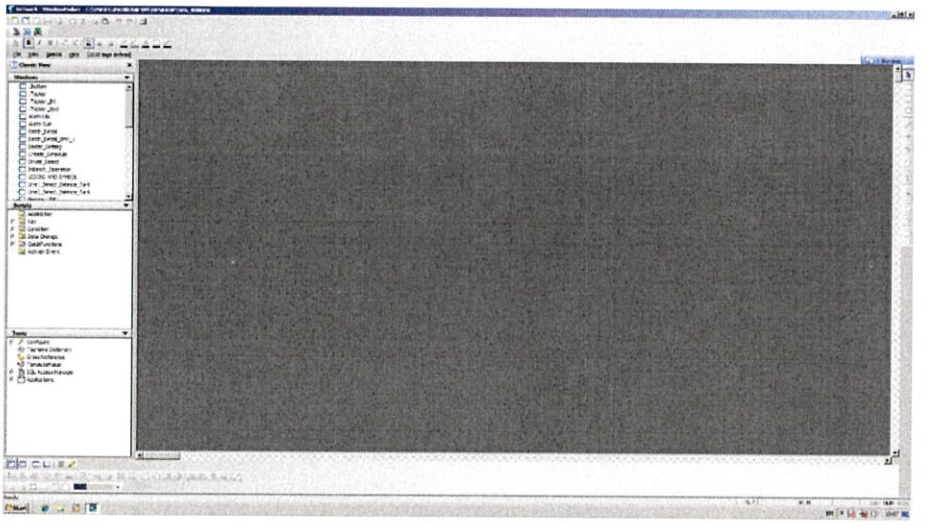
WindowMaker เป็นโปรแกรมสร้าง กำหนดค่า และแก้ไขกราฟิกภายใน WindowMaker จะมีเครื่องมือในการวาดกราฟิกเขียนสคริปและมี Symbol Factory สำเร็จรูป สามารถนำมาใช้ได้เลยและใช้ในการกำหนดค่าให้สามารถเชื่อมต่อ Industrial I/O Systems กับ Microsoft Windows Applications อื่นๆ

WindowViewer เป็นหน้าต่างแสดงผล เมื่อแสดงผล (Runtime) จาก WindowMaker สามารถบันทึกข้อมูลที่ผ่านมา และรายงาน และยังสามารถแสดงสัญญาณเตือน เมื่อเกิดความผิดปกติกับกระบวนการทำให้ลดการสูญเสียจากอุบัติเหตุ เนื่องจากระบบสามารถแจ้งเตือน เมื่อกระบวนการเกิดปัญหา

รูปที่ 2.10 โปรแกรม Wonderware InTouch 2014 R2



รูปที่ 2.11 เลือกไฟล์กราฟิกในโปรแกรม Wonderware InTouch 2014 R2



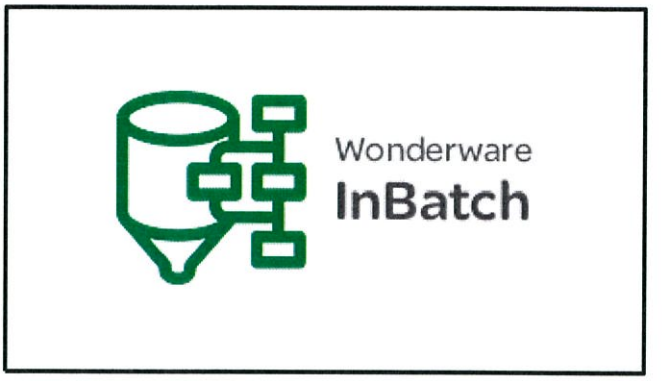
รูปที่ 2.12 WindowMaker

2.5 WonderwareInBatch

เป็นซอฟต์แวร์ที่มีการจัดการที่ยืดหยุ่นและการดำเนินงานกระบวนการผลิตต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างเช่น กระบวนการอุตสาหกรรมด้านเคมีภัณฑ์ อาหารและเครื่องดื่ม เป็นต้น โดยโปรแกรมควบคุมการผลิตนี้พัฒนาให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISA 88 ซอฟต์แวร์นี้จะนำการดำเนินการผลิตและดูแลจัดการสูตรของการผลิตโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้กระบวนการผลิตจะมีการสอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้ตามลำดับที่ทำการบันทึกไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

โปรแกรม Wonderware InBatch จะทำให้ได้รับการรายงานผลที่เที่ยงตรงมีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นและใช้เวลารวดเร็วกว่าเดิมในการผลิตสินค้า ช่วยให้ผู้ควบคุมทำงานได้อย่างเป็นระบบและปลอดภัย นอกจากนี้ยังสามารถปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขสูตรได้สะดวกมากขึ้น

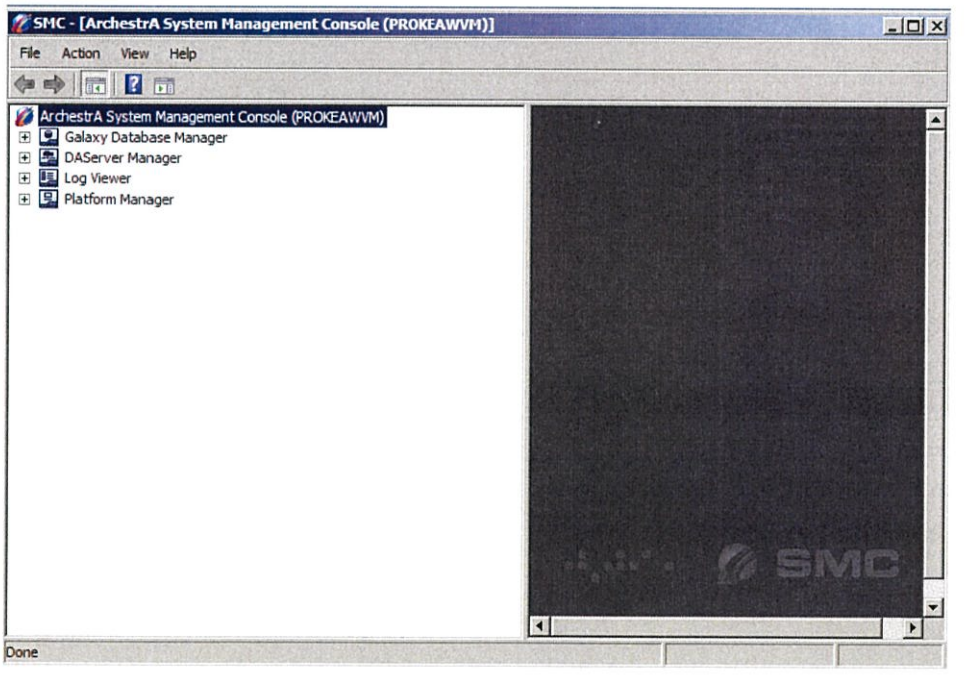
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 2.13 โปรแกรม Wonderware InBatch

2.6 SMC (System Manager Console)

SMC เป็นโปรแกรมที่เป็นตัวกลางสำหรับเชื่อมต่อระหว่างพีแอลซีกับ Wonderware Intouch เข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้จะต้องเปลี่ยนชนิดของ Tagname ให้สามารถรับอินพุตจากพีแอลซีได้และต้องมีการทำ Access Name เพื่อเป็นตัวเชื่อมต่อ SMC สามารถวิเคราะห์ความผิดพลาด และยังเป็นเครื่องมือการจัดการที่สามารถใช้ในการจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์บริการและส่วนประกอบอื่นๆ



รูปที่ 2.14 โปรแกรม SMC

2.7 อีเธอร์เน็ต (Ethernet)

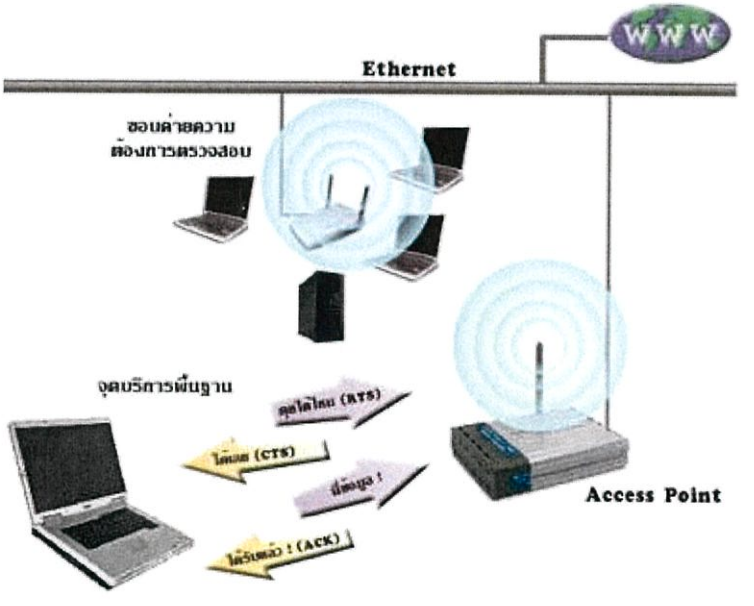
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานมากที่สุดคือ เครือข่ายแลนซึ่งเครือข่ายแลนนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้คอมพิวเตอร์หลายเครื่องรับ-ส่งข้อมูลระหว่างกันได้ หรือให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายเครื่อง

148598

ทำงานร่วมกัน ด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยี เช่น วิธีการเชื่อมโยงเครือข่ายต่างๆเพื่อลดความยุ่งยากในการเชื่อมโยงสายสัญญาณด้วยการใช้จำนวนสายสัญญาณให้น้อยลง โดยเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลภายในเครือข่ายแลนที่น่าสนใจมี ดังนี้

อีเธอร์เน็ต (Ethernet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พัฒนามาจากโครงสร้างการเชื่อมต่อแบบสายสัญญาณร่วมที่เรียกว่า "บัส" (Bus) คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องต่อเชื่อมเข้ากับสายสัญญาณเส้นเดียวกัน ข้อมูลสามารถสื่อสารจากเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องใดก็ได้ โดยสื่อสารผ่านบัสนี้แต่หากมีสัญญาณข้อมูลที่ส่งมาพร้อมกันมากกว่าหนึ่งสถานี และเกิดการชนกันข้อมูลชุดที่ส่งช้ากว่าจะได้รับการยกเลิก และจะต้องส่งข้อมูลชุดนั้นมาใหม่ การเชื่อมต่อแบบอีเธอร์เน็ตในยุคแรกใช้สายสัญญาณแบบแกนร่วมเรียกว่าสายโคแอกเชียล (Coaxial Cable) ต่อมามีผู้พัฒนาระบบการรับส่งสัญญาณผ่านอุปกรณ์กลางที่เรียกว่า "ฮับ" (Hub) และเรียกระบบใหม่นี้ว่า "เทนเบสที" (10BASE-T) โดยใช้สายสัญญาณที่มีขนาดเล็กและราคาถูกที่เรียกว่า "สายยูทีพี"

ภายในฮับมีลักษณะเป็นบัสที่เชื่อมสายทุกเส้นเข้าด้วยกัน ดังนั้นการใช้ฮับและบัสจะมีระบบการส่งข้อมูลแบบเดียวกัน และมีการพัฒนาให้เป็นมาตรฐาน กำหนดชื่อมาตรฐานนี้ว่า IEEE802.3 ความเร็วของการรับส่งสัญญาณตามมาตรฐานนี้กำหนดไว้ที่ 10, 100 และ 1,000 ล้านบิตต่อวินาที และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นอีก

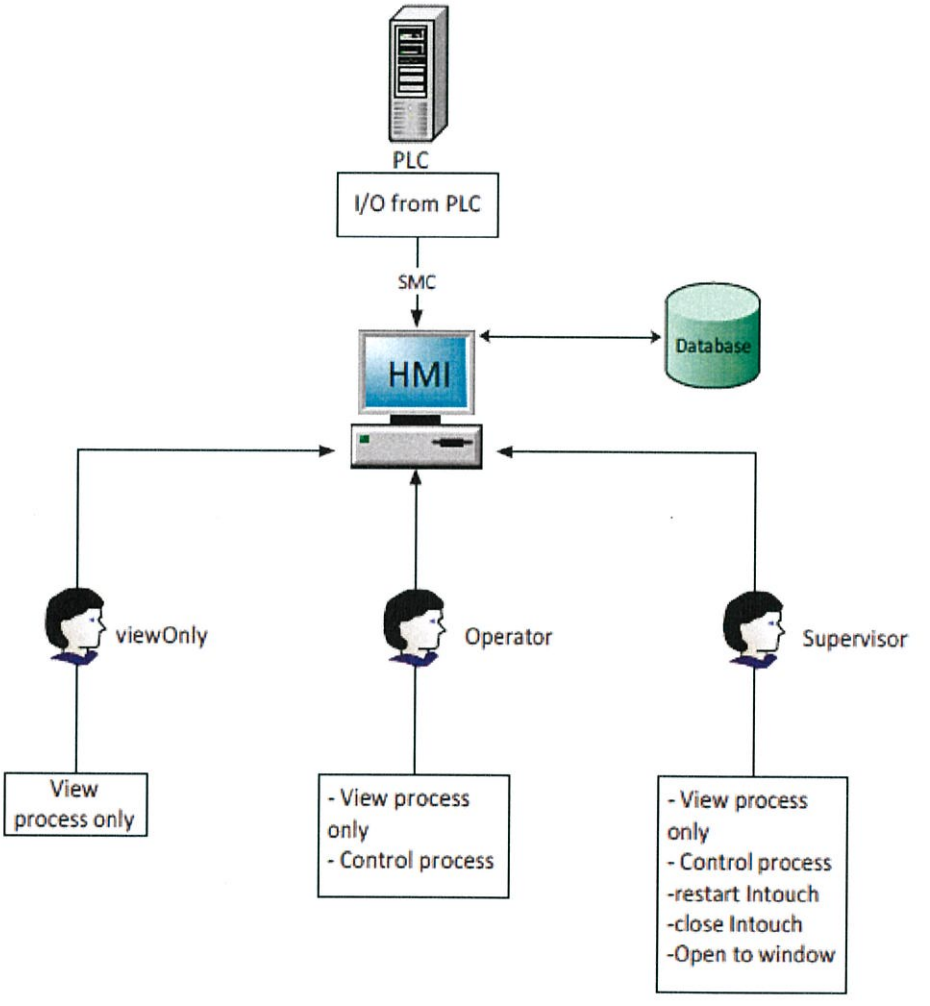


รูปที่ 2.15 ระบบอีเธอร์เน็ต (Ethernet)

บทที่ 3
การออกแบบส่วนแสดงผลของกระบวนการผลิตสารบายเดอร์

3.1 กล่าวนำ

ในการออกแบบส่วนแสดงผลการทำงานของกระบวนการผลิต นอกจากต้องศึกษาส่วนที่ต้องการควบคุม ศึกษาลำดับขั้นตอนการผลิต อินพุต-เอาต์พุต และความสัมพันธ์ต่างๆของอุปกรณ์แต่ละชิ้นแล้ว จำเป็นต้องศึกษาโปรแกรมควบคุมกระบวนการผลิต เพื่อให้การออกแบบฟังก์ชันการทำงานตรงกับกระบวนการผลิตที่ต้องการควบคุม



รูปที่ 3.1 การเข้าถึงและการเชื่อมต่อระบบ

จากรูปที่ 3.1 ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าทำการควบคุมได้โดยผ่าน HMI จากนั้น HMI จะทำการสื่อสารกับพีแอลซีโดยผ่านโปรแกรม SMC เพื่อให้พีแอลซีทำการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในลำดับต่อไป โดยการควบคุมแต่ละครั้งจะมีการเก็บข้อมูลเข้า Database อีกด้วย

3.2 อินพุตและเอาต์พุต

ในการทำงานจำเป็นต้องศึกษาโปรแกรมก่อน นอกจากจะทำให้รู้ขั้นตอนการทำงานและความสัมพันธ์ของลำดับขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวแล้ว ยังทำให้รู้อีกว่าในกระบวนการทั้งหมดมีอุปกรณ์กี่ตัว และแต่ละตัวมีอินพุตหรือเอาต์พุตเท่าไร ในการนำไปแสดงผล หรือนำไปควบคุมจากหน้าจอกราฟิก ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องรู้เพื่อนำไปสร้างเป็นแท็กอินพุตหรือเอาต์พุตแล้วนำมากำหนดค่าในกราฟิกต่อว่าค่าที่แสดงหรือควบคุมนั้นเป็นแบบอนาล็อก ดิจิตอล หรือข้อความ เพื่อจะได้ทำการสร้างแท็กได้ถูกประเภทเพื่อความเข้าใจขอยกตัวอย่างจากแท็กของวาล์วให้เห็นว่าวาล์วหนึ่งตัวต้องมีส่วนแสดงผลอย่างไรบ้าง

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแท็กของวาล์ว 8-02

TAG WONDERWARE	TYPE	DESCRIPTION	TAG PLC
SOV_ZSO0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply OPEN	VALVE[28].DI_OPEN
SOV_ZSC0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply Close	VALVE[28].DI_CLOSE
SOV_FLT0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply Fault Alarm	VALVE[28].CMDA
SOV_STS_AUTO0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply STS AUTO/MA	VALVE[28].MO
SOV_HS_RST0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply cmd Select	SYS.RST
SOV_HS_MAN0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply cmd Select	VALVE[28].SEQW.0
SOV_HS_AUTO0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply cmd Select	VALVE[28].SEQW.0
SOV_HSC0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply CMD Close	VALVE[28].DO01

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

TAG WONDERWARE	TYPE	DESCRIPTION	TAG PLC
SOV_HSO0802	I/O Discrete	Valve 8-02 Line 1 oil supply CMD Open	VALVE[28].DO01
SOV_0802	Memory Message	Valve 8-02 Line1 Oil Supply	-
BINDER01_COMMS_FLT	Memory Discrete	ALM LOC/HMI COMMUNICATION S FAILURE	-

การสร้างแท็กนั้นควรใช้ชื่อที่เข้าใจง่ายและเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ประเภทของแท็กคือส่วนสำคัญรองจากชื่อแท็กก็ว่าได้ เพราะต้องศึกษาว่าจะแสดงผลโดยรับค่ามาจากอุปกรณ์ที่ควบคุม หรือว่ารับค่าจากภายในโปรแกรมเอง เพราะถ้ารับค่าจากอุปกรณ์ที่ควบคุมจะต้องทำการใส่แท็กของพีแอลซีให้มีความเชื่อมโยงกันอีกด้วย ทั้งยังต้องเลือกรูปแบบการแสดงผลให้เหมาะสมว่าจะเป็นแบบอนาล็อก ดิจิตอล หรือข้อความ

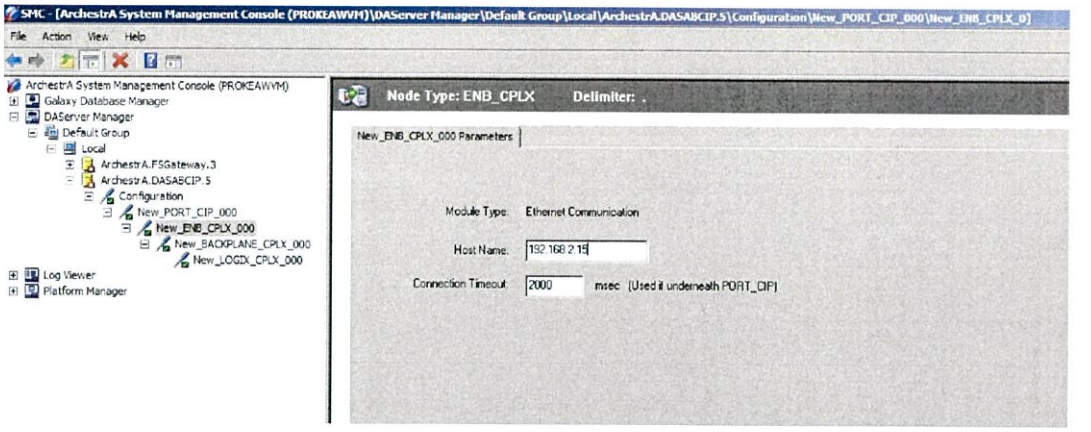
3.3 การติดต่อสื่อสารด้วย DAServer Manager ในโปรแกรม SMC (System Management Console)

การที่จะให้ระบบต่างๆสามารถสื่อสารกันได้นั้นจำเป็นต้องมีตัวกลางในการสื่อสาร ซึ่งในการติดต่อสื่อสารระหว่างพีแอลซีและโปรแกรม Wonderware InTouch นั้นจะใช้โปรแกรม SMC (System Management Console) เป็นตัวกลาง และเข้าถึง Items ผ่าน DAServer Manager

3.3.1 การตั้งค่า DAServer Manager ในโปรแกรม SMC

1. เปิดโปรแกรม SMC (System Management Console) ขึ้นมาคลิกที่ DAServer Manager > Default Group > Local จากนั้นให้คลิกเลือก ArchestrA.DASABCIP.5 คลิกขวาที่ Configuration เลือก Add PORT_CIP_000 object

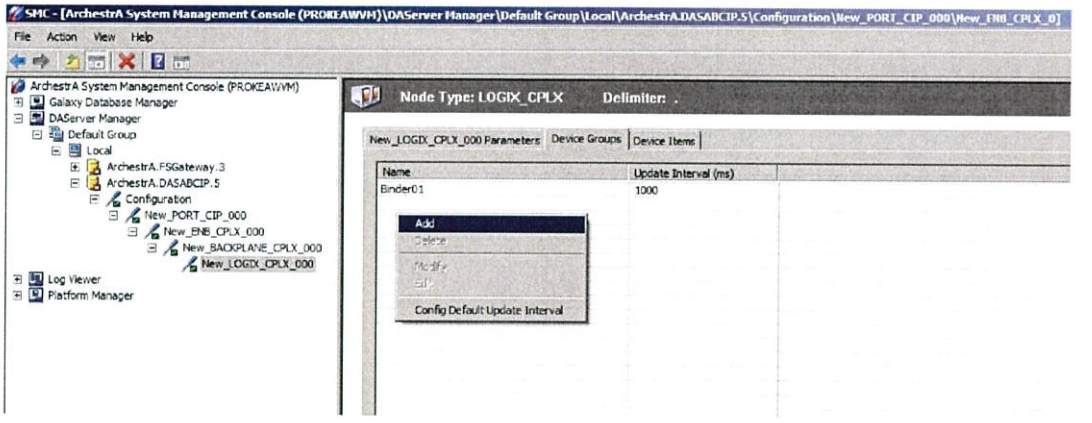
2. จะมี Object ใหม่แสดงขึ้นมา จากนั้นคลิกขวาเลือก Add ENB_CPLX_000 object เนื่องจากพีแอลซีที่ใช้คือCOMPACTLOGIX L30ERแล้วใส่ IP Address ของเครื่องคอมพิวเตอร์ลงในช่อง Host name



รูปที่ 3.2 โปรแกรม SMC เมื่อสร้าง object เสร็จแล้วพร้อมตั้งค่า IP Address

3. จากนั้นคลิกขวาที่ Object ใหม่ที่แสดงขึ้นเลือก Add BACKPLANE_CPLX_000 object คลิกขวาที่ Object ใหม่อีกครั้งแล้วเลือก LOGIX_CPLX_000object

4. คลิกที่แถบ Device Groups เพื่อเพิ่ม Device Group เข้ามาโดยห้ามใช้ชื่อที่ซ้ำกัน



รูปที่ 3.3 โปแกรม SMC เมื่อต้องการเพิ่ม Device Group

3.4 การเข้าถึงอินพุตและเอาต์พุตด้วย Access Name

การเชื่อมต่อพีแอลซีกับโปรแกรม Wonderware InTouch จะต้องเปลี่ยนชนิดของแท็กให้สามารถรับอินพุตจากพีแอลซีและต้องมีการทำ Access Name เพื่อเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างพีแอลซีกับโปรแกรม Wonderware InTouch ซึ่งประกอบไปด้วย Node Name, Application Name และ Topic Name เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลระยะไกลได้

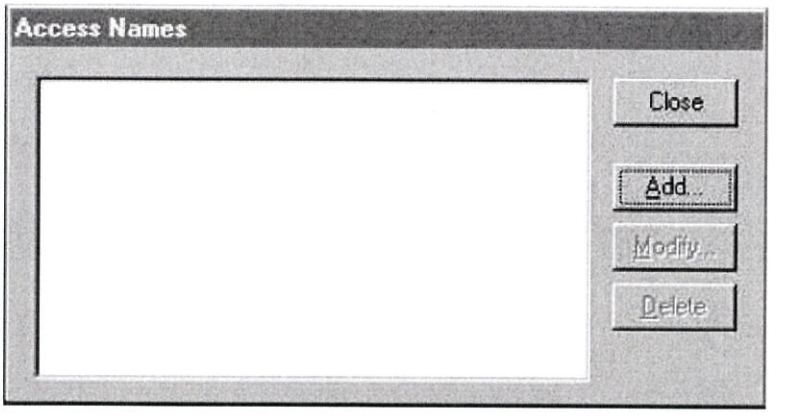
Node Name คือชื่อโหนดของคอมพิวเตอร์ที่ทำการประมวลผลอินพุตและเอาต์พุตของโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์

Application Name คือชื่อโปรแกรมของ DA Server ที่จะเข้าถึงข้อมูลของอุปกรณ์ในกรณีการส่งข้อมูลผ่าน DDE / Suite Link ชื่อของ Application Nameคือ DASABCIP

Topic Name คือชื่อที่ถูกตั้งค่าใน DA Serverใช้ในการสื่อสารกับอุปกรณ์

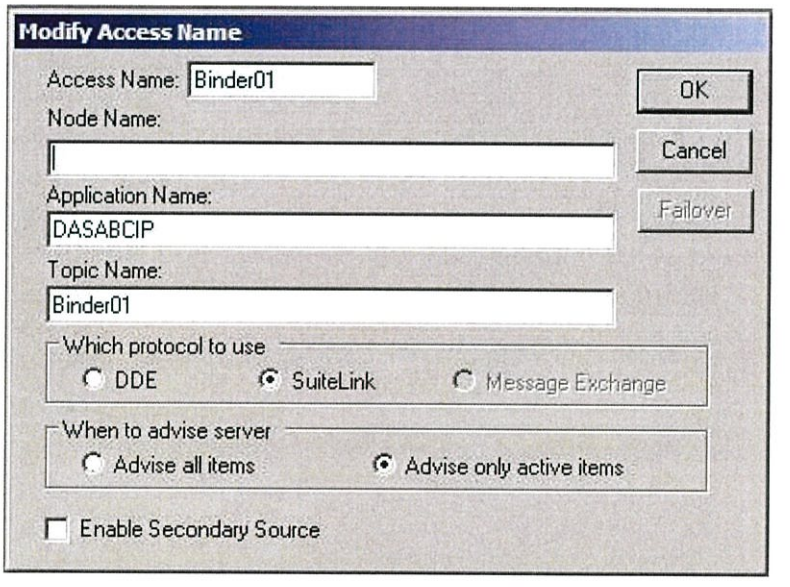
3.4.1 การสร้าง Access Name

1. เปิดโปรแกรม Wonderware InTouch 2014 R2 ไปที่ Special > Access Name... จะมีหน้าต่าง Access Name ปรากฏขึ้น



รูปที่ 3.4 หน้าต่าง Access Name

2. คลิก Add... จะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมาดังรูปที่ 3.5

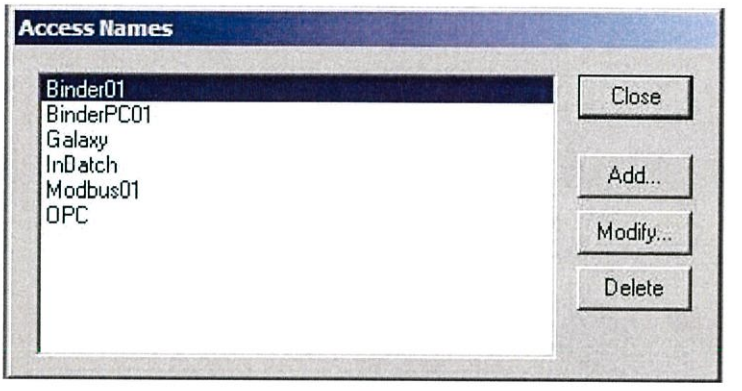


รูปที่ 3.5 หน้าต่างตั้งค่า Access Name ที่สร้างขึ้น

โปรแกรม InTouch จะใช้ the Microsoft Dynamic Data Exchange (DDE), Fast DDE, Net DDE และ Wonderware Suite Link Protocols ในการสื่อสารกับโปแกรมอื่นๆซึ่งในการสื่อ สารกับกระบวนการผลิตฉนวนใยแก้วกันความร้อนจะส่งผ่านข้อมูลโดยใช้ TCP/IP Protocol (Transmitsion Control Protocol/Internet Protocol) จึงเลือกใช้ WonderwareSuiteLink

Wonderware Suite Link จะอยู่บนพื้นฐาน TCP/IP Protocol ถูกออกแบบมาให้สามารถใช้ภายในอุตสาหกรรมได้อย่างดีเยี่ยมเช่นการรักษาความปลอดภัยทางข้อมูล ง่ายต่อการวิเคราะห์ความผิดพลาด มีความเร็วสูง และยังสนับสนุน Window NTและ Window 2000

3. คลิก OK ในหน้าต่างจะแสดง Access Name ทั้งหมดไว้ซึ่งสามารถเลือกออกมาใช้งานได้



รูปที่ 3.6 หน้าต่างแสดง Access Name ที่สร้างขึ้นไว้ทั้งหมด

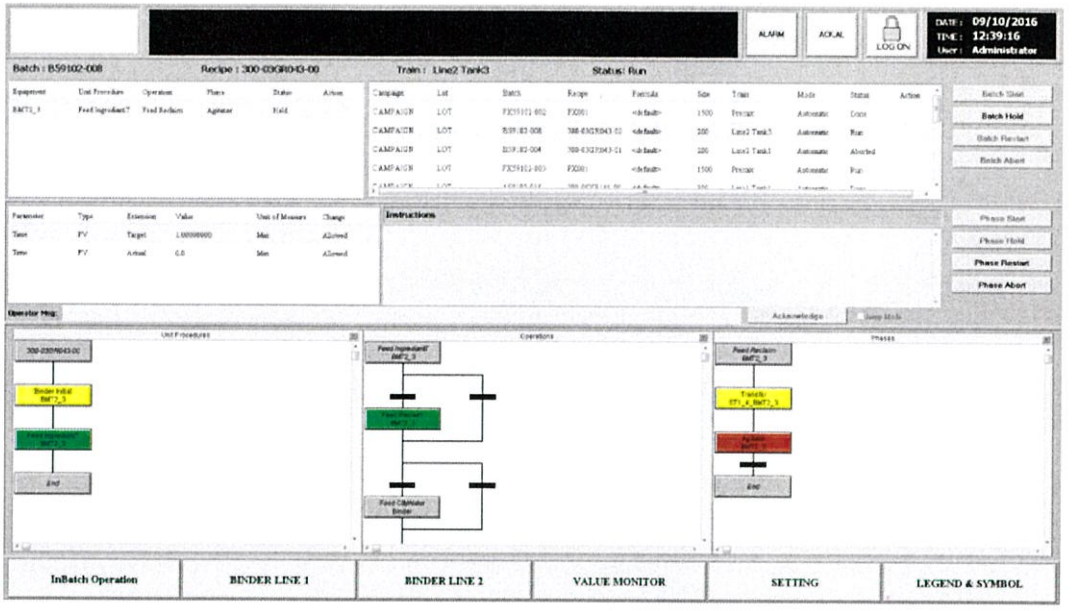
3.5 การออกแบบการแสดงผล

ในส่วนนี้จะเป็นการออกแบบกราฟิกเพื่อใช้งานในการแสดงผลค่าของปริมาณน้ำหนัก อุณหภูมิ ขั้นตอนของกระบวนการผลิตสารบายเดอร์ สถานะของการเปิด-ปิดวาล์ว ปั๊ม และมอเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Wonderware InTouch 2014 R2 ในการออกแบบกราฟิก ซึ่งจะออกแบบให้สะดวกต่อการใช้งานและพร้อมใช้งานได้ทุกเมื่อ โดยไม่จำเป็นต้องลงไปปฏิบัติที่หน้างาน ลดการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดและความผิดพลาดที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์จะมีหน้ากราฟิกที่สามารถแสดงค่าและควบคุมได้อยู่ทั้งหมด 4 หน้า ได้แก่

- หน้า INBATCH
- หน้า BINDER LINE 1
- หน้า VALUE MONITOR
- หน้า LEGEND & SYMBOL

3.5.1 กราฟิกหน้า INBATCHOPERATION

หน้ากราฟิกนี้จะเชื่อมโยงกับโปรแกรม InBatch เพื่อให้สามารถควบคุมกระบวนผลิตได้โดยอัตโนมัติ จะเห็นว่าถังผสมสารบายเดอร์ที่มีการเลือกสูตรผลิตไว้ถึงขั้นตอนการผลิตที่เท่าไรแล้ว โดยจะสามารถเข้าไปดูได้ทีละสูตรที่ทำการผลิตอยู่ พร้อมแสดงให้เห็นด้วยว่าขั้นตอนนั้นมีสถานะ เช่น กำลังทำงาน เกิดข้อผิดพลาด หรือการทำงานเสร็จสิ้นแล้ว



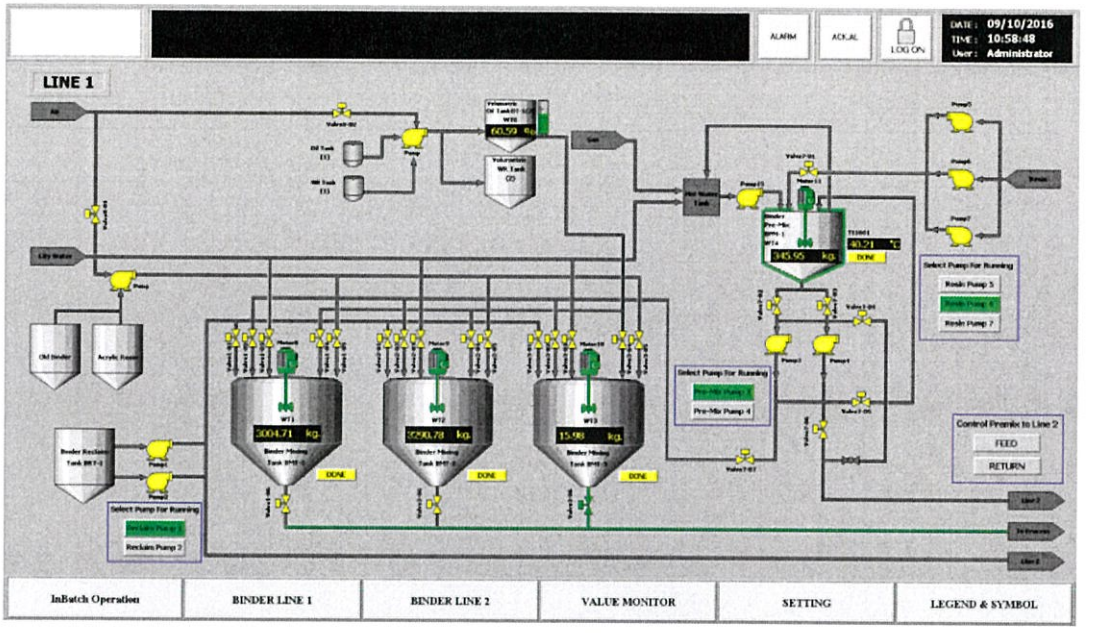
รูปที่ 3.7 กราฟิกหน้า InBatch Operation

ตารางที่ 3.2 ความหมายของสีในกราฟิกหน้า InBatch Operation

SYMBOL	CONDITION
Feed IngrediantT BMT2_3	BATCH : RUNNING
Binder Initial BMT2_3	BATCH : DONE
Agitator BMT2_3	BATCH : FAULT

3.5.2 กราฟิกหน้า BINDERLINE 1

เป็นหน้ากราฟิกของกระบวนการผลิตทั้งหมดของการผลิตสารบายเดอร์ สายการผลิตที่ 1 เพื่อแสดงถึงสถานะของการเลือกใช้ปั้ม สถานะของการเปิด-ปิดวาล์ว ปั้ม และมอเตอร์ และสถานะของแต่ละถัง



รูปที่ 3.8 กราฟิกหน้า BINDER LINE 1

ในหน้านี้จะนอกจากจะรวบรวมอุปกรณ์ทั้งหมดที่มีในกระบวนการผลิตแล้ว ยังสามารถควบคุมและแสดงผลสถานะของการใช้งานอุปกรณ์นั้นๆได้ โดยจะแบ่งประเภทของอุปกรณ์เป็นกลุ่มได้ทั้งหมด 7 กลุ่ม คือ

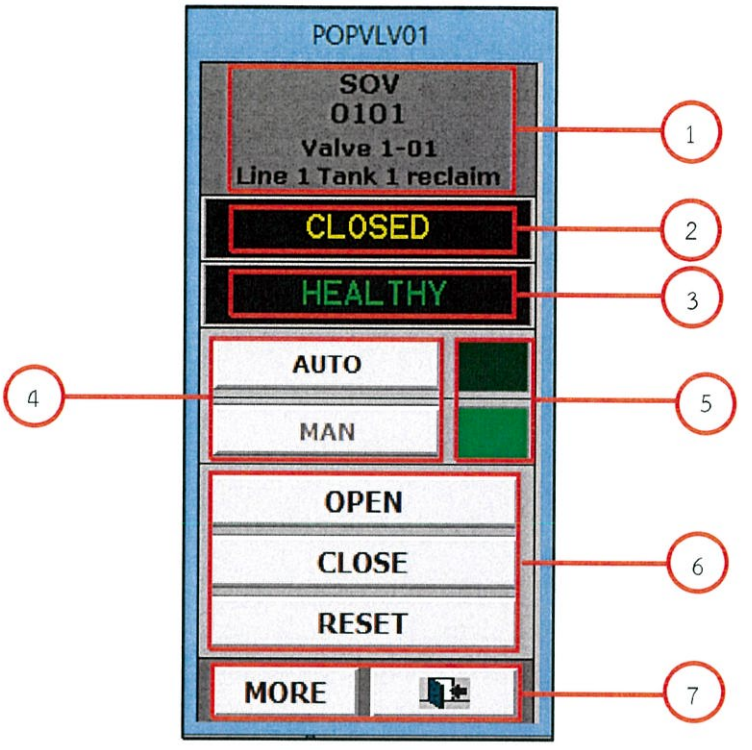
- วาล์ว
- ปั๊ม
- มอเตอร์
- ถังผสมสารบายเดอร์
- เครื่องวัดอุณหภูมิ
- สวิตช์จำกัดระยะ (Limit Switch)
- โหลดเซลล์
- เครื่องวัดระดับ

โดยอุปกรณ์แต่ละตัวจะมีวิธีการใช้งานหรือแสดงผลต่างกันโดยแบ่งเป็น 2 แบบดังต่อไปนี้

1. สามารถแสดงผลและควบคุมอุปกรณ์ได้โดยผ่านหน้าต่างการควบคุมและแสดงผล

หน้าต่างควบคุมและแสดงผลนี้ จะแสดงถึงสถานะของการทำงานของอุปกรณ์ ได้แก่ ชื่อของอุปกรณ์นั้นๆ สถานะของการใช้งานเปิด-ปิด หรือสถานะของข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น ทั้งยังสามารถเลือกสถานะของการทำงานพร้อมทั้งแสดงว่ามีการทำงานแบบอัตโนมัติ หรือว่าเป็นแบบสั่งงานแยกจากหน้าจอ โดยหน้าต่างควบคุมและแสดงผลของแต่ละตัวมีลักษณะดังต่อไปนี้

- วาล์ว

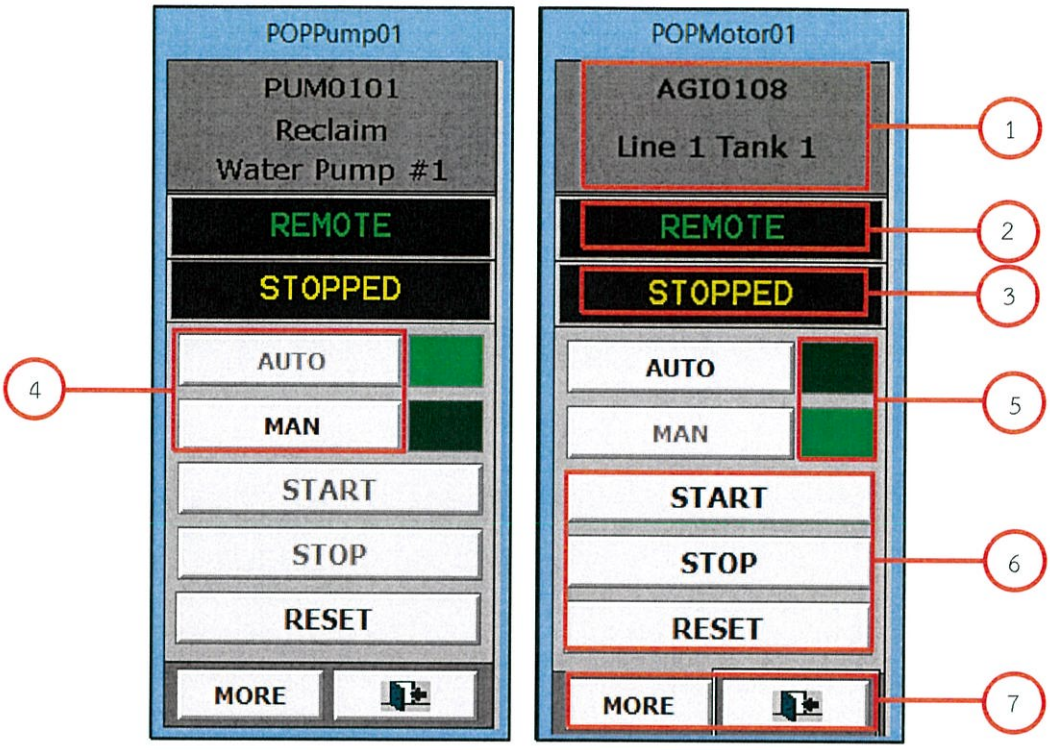


รูปที่ 3.9 หน้าต่างควบคุมและแสดงผลของวาล์ว

โดยแต่ละหมายเลขมีความหมายดังต่อไปนี้

1. ชื่อของวาล์ว
2. สถานะของวาล์ววาล์วว่ามีการเปิดหรือปิดอยู่
3. สถานะของวาล์ววาล์วว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นหรืออยู่ในสภาวะปกติ
4. การเลือกโหมดการควบคุมการทำงานของวาล์ววาล์วว่าจะให้ควบคุมแบบอัตโนมัติจากโปรแกรม InBatch หรือควบคุมแยกจากหน้าจอ
5. สถานะของโหมดการทำงานของวาล์ววาล์วถ้าเป็นสีเขียว ที่ตำแหน่งใดแสดงว่ามีการทำงานโหมดนั้นอยู่
6. การควบคุมวาล์ววาล์วเมื่อเลือกเป็นการควบคุมแยกจากหน้าจอ
7. แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมหรือออกจากหน้าต่างนี้

- ปั้มและมอเตอร์



รูปที่ 3.10 หน้าต่างควบคุมและแสดงผลของปั้มและมอเตอร์

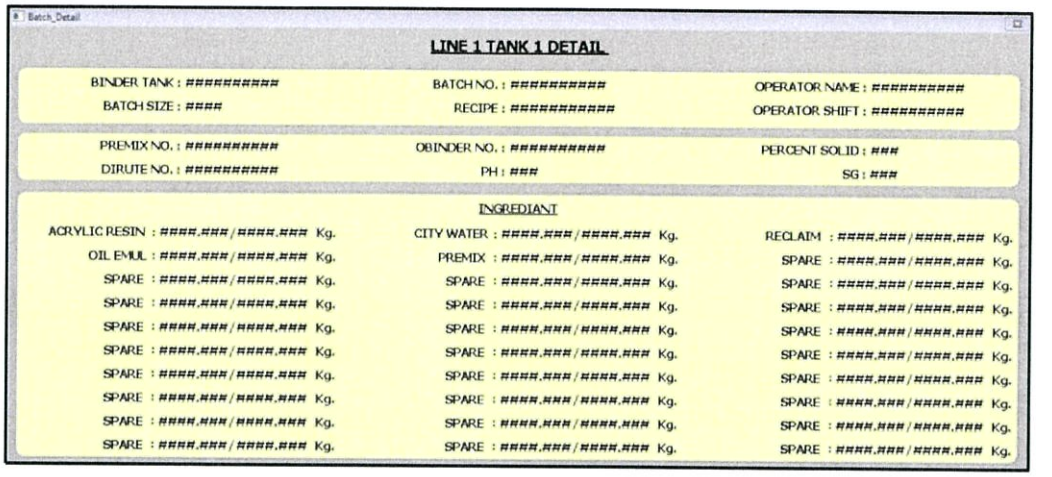
โดยหน้าต่างควบคุมและแสดงผลของปั้มและมอเตอร์มีลักษณะที่เหมือนกัน แต่ละหมายเลขมีความหมายดังต่อไปนี้

1. ชื่อของปั้มหรือมอเตอร์
2. สถานะของปั้มหรือมอเตอร์ว่ามีการเปิด-ปิดอยู่ หรือเกิดข้อผิดพลาดขึ้น
3. สถานะควบคุมการทำงานของปั้มหรือมอเตอร์ ถ้าเป็นแบบ REMOTE จะเป็นการควบคุมโดยผ่านจอหรือระบบอัตโนมัติ แต่ถ้าเป็นแบบ LOCAL จะเป็นการควบคุมโดยการกดสวิทช์ให้เปิด-ปิดจากที่หน้าตู้พีแอลซีโดยตรง
4. การเลือกโหมดการควบคุมการทำงานของปั้มหรือมอเตอร์ว่า จะให้ควบคุมแบบอัตโนมัติจากโปรแกรม InBatch หรือควบคุมแยกจากหน้าจอ
5. สถานะของโหมดการทำงานปั้มหรือมอเตอร์ ถ้าเป็นสีเขียว ที่ตำแหน่งใดแสดงว่ามีการทำงานโหมดนั้นอยู่
6. การควบคุมปั้มหรือมอเตอร์เมื่อเลือกเป็นการควบคุมแยกจากหน้าจอ
7. แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมหรือออกจากหน้าต่างนี้

- ถังผสมสารบายเดอร์

เป็นหน้าต่างแสดงผลของถังผสมสารบายเดอร์ที่แสดงถึงรายละเอียดของถังผสมว่า เป็นถังที่เท่าไร ผสมอยู่ในสูตรไหน มีสารใดเป็นส่วนผสมบ้างและต้องการเท่าไร พร้อมได้ทำการใส่ SPARE ไว้

เผื่อในอนาคตมีการเพิ่มสารเกิดขึ้นเมื่อแสดงผลจริงบรรทัดที่เป็นคำว่า SPARE อยู่ทั้งบรรทัดก็จะหายไป เพื่อให้สะดวกต่อการดู เมื่อเลือกสูตรที่ผสมแล้ว สารที่ต้องการในสูตรนั้น ๆ ก็เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน



รูปที่ 3.11 หน้าต่างแสดงผลของถังผสมสารบายเดอร์ที่เผื่อ SPARE ไว้

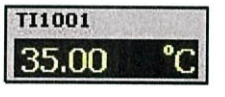
พร้อมทั้งแสดงถึงปริมาณที่ต้องการและจะกระพริบเมื่อถึงลำดับที่ต้องเติม

2. แสดงผลโดยหน้า BINDER LINE 1 โดยตรงไม่ต้องผ่านหน้าต่างควบคุมและแสดงผล

เป็นการแสดงผลที่หน้ากราฟิกได้ทันที โดยจะอุปกรณ์ที่แสดงผลแบบนี้จะไม่มีหน้าต่างควบคุมและแสดงผล ได้แก่ อุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- เครื่องวัดอุณหภูมิ

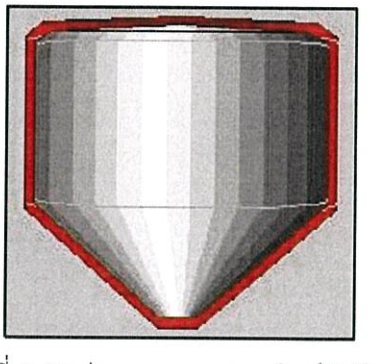
  แสดงอุณหภูมิของถังผสมที่ต้องทำการผสมก่อนที่จะทำการมาผสมต่อในถังผสมสารบายเดอร์



รูปที่ 3.12 ส่วนแสดงอุณหภูมิของถังผสม

- สวิทช์จำกัดระยะ (Limit Switch)

  แสดงการเตือนเมื่อฝาถังผสมสารบายเดอร์ถูกเปิดขึ้น และจะหยุดการผลิตทันที เพื่อความปลอดภัย

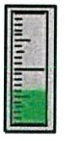


รูปที่ 3.13 ส่วนแสดงผลของสวิทช์จำกัดระยะ

- โหลดเซลล์
  แสดงผลน้ำหนักของถังผสมต่างๆว่ามีน้ำหนักโดยรวมในถังเท่าไร

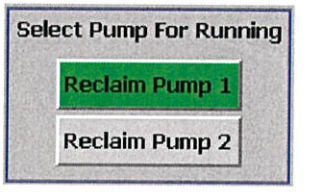
รูปที่ 3.14 ส่วนแสดงน้ำหนักของสารในถัง

- เครื่องวัดระดับ
  แสดงระดับของสารที่เป็นส่วนผสมของสารบายเดอร์ที่จะทำการส่งไปยังถังผสมสารบายเดอร์ในลำดับต่อไป



รูปที่ 3.15 ส่วนแสดงระดับของสารในถัง

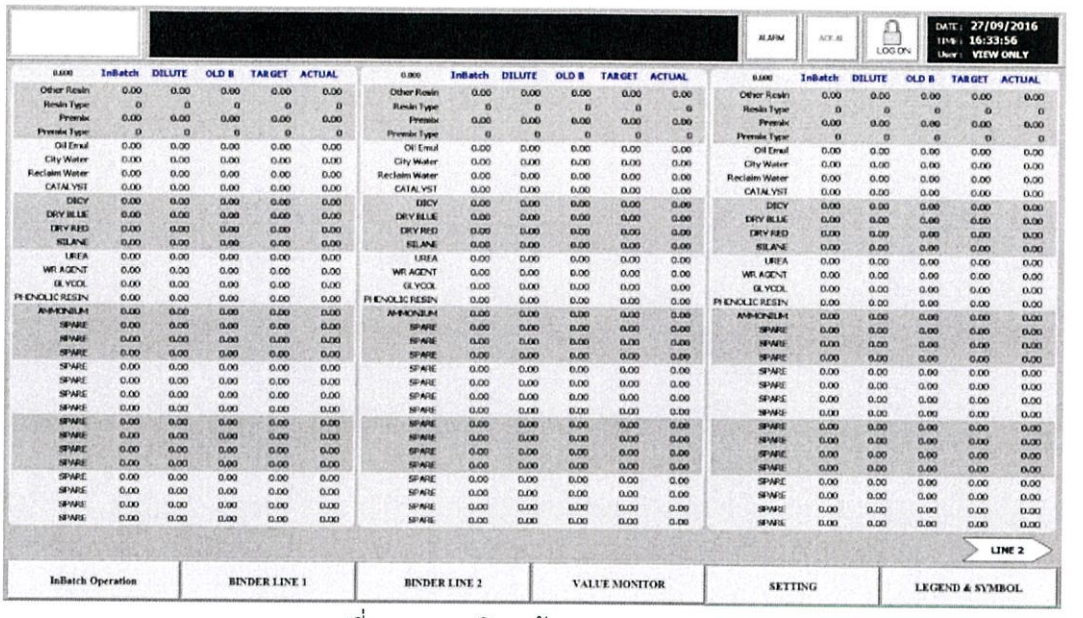
นอกจากนี้ยังมีการแสดงผลว่ามีการเลือกใช้งานปั้มตัวใดอยู่เพราะบางกรณียังสามารถเลือกได้ว่าจะใช้ปั้มตัวใด เพื่อป้องกันหากปั้มที่ใช้อยู่เสียก็จะสลับใช้ปั้มอีกตัวทำงานแทน



รูปที่ 3.16 ส่วนแสดงผลว่าเลือกใช้ปั้มตัวใดในการทำงาน

3.5.3 กราฟิกหน้า VALUE MONITOR

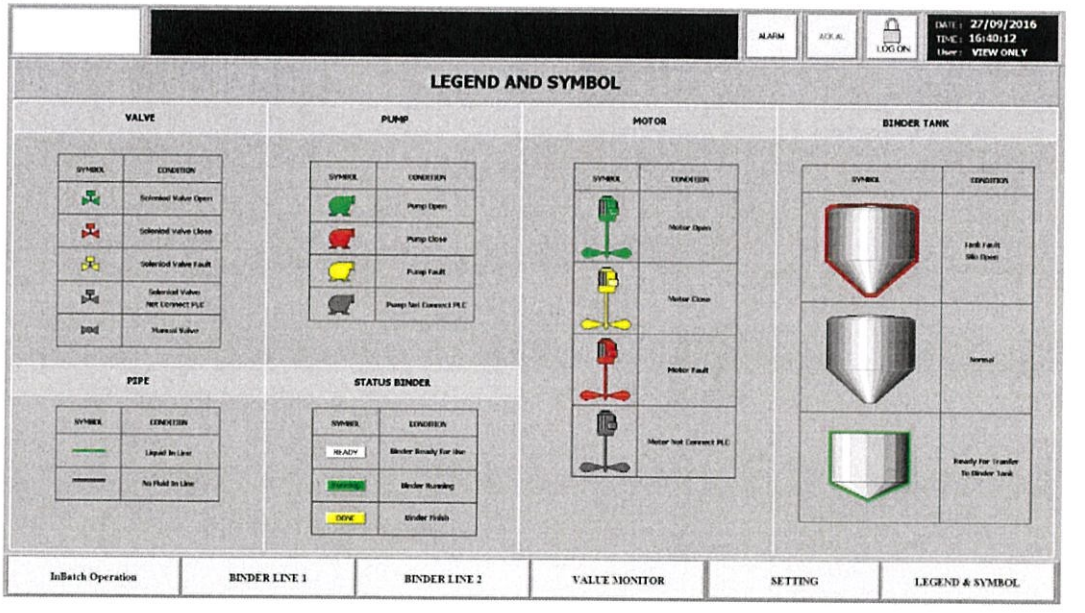
กราฟิกหน้านี้สร้างเพื่อให้สามารถดูค่าปริมาณสารที่อยู่ในกระบวนการผลิตได้ทั้งหมดจากถังผสมสารบายเดอร์ทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ปริมาณของแต่ละสารที่ต้องเติมตามสูตรที่เลือก ปริมาณของสารว่ามีการเติมไปแล้วเท่าไร เพื่อให้สะดวกเมื่อต้องการดูรายละเอียดของถังผสมสารบายเดอร์ทั้งหมดพร้อมกันและง่ายต่อการหาค่าความผิดพลาด



รูปที่ 3.17 กราฟิกหน้า Value Monitor

3.5.4 กราฟิกหน้า LEGEND AND SYMBOL

กราฟิกหน้านี้มีเพื่อให้ลูกค้าเข้าใจความหมายสีและสัญลักษณ์กราฟิกของกระบวนการผลิตในหน้ากราฟิก BINDER LINE 1



รูปที่ 3.18 กราฟิกหน้า LEGEND AND SYMBOL

โดยความหมายของสีและสัญลักษณ์ของอุปกรณ์มีความหมายตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 สีและสัญลักษณ์ของวาล์ว

SYMBOL	CONDITION
	Soleniod Valve Open
	Soleniod Valve Close
	Soleniod Valve Fault
	Soleniod Valve Not Connect PLC
	Manual Valve

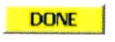
ตารางที่ 3.4 สีและสัญลักษณ์ของมอเตอร์

SYMBOL	CONDITION
	Motor Open
	Motor Close
	Motor Fault
	Motor Not Connect PLC

ตารางที่ 3.5 สีและสัญลักษณ์ของท่อ

SYMBOL	CONDITION
	Liquid In Line
	No Fluid In Line

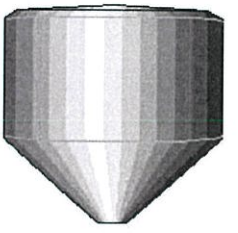
ตารางที่ 3.6 สถานะของถัง

SYMBOL	CONDITION
	Binder Ready For Use
	Binder Running
	Binder Finish

ตารางที่ 3.7 สีและสัญลักษณ์ของปั้ม

SYMBOL	CONDITION
	Pump Open
	Pump Close
	Pump Fault
	Pump Not Connect PLC

ตารางที่ 3.8 สีและสัญลักษณ์ของถัง

SYMBOL	CONDITION
	Tank Fault Silo Open
	Normal
	Ready For Tranfer To Binder Tank

3.6 ฟังก์ชันการทำงาน

ส่วนของฟังก์ชันการทำงานนับเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการแสดงผลตามที่ต้องการ โดยแต่ละฟังก์ชันการทำงานก็จะมีวิธีใช้และความสามารถในการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งฟังก์ชันที่ใช้หลักๆมีดังต่อไปนี้

- ฟังก์ชันเข้าใช้งาน
- ฟังก์ชันการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของอุปกรณ์
- ฟังก์ชันการทำงานจากปุ่ม
- ฟังก์ชันการเรียกหน้าต่างควบคุมและแสดงผลขึ้นใช้งาน
- ฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลรับและแสดงค่าได้จากอุปกรณ์ทั้งหมดโดยใช้หน้าต่างเดียวกัน
- ฟังก์ชันการแสดงสถานะของอุปกรณ์
- ฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลยืดหดได้ตามที่กำหนด

3.6.1 ฟังก์ชันการเข้าใช้งาน

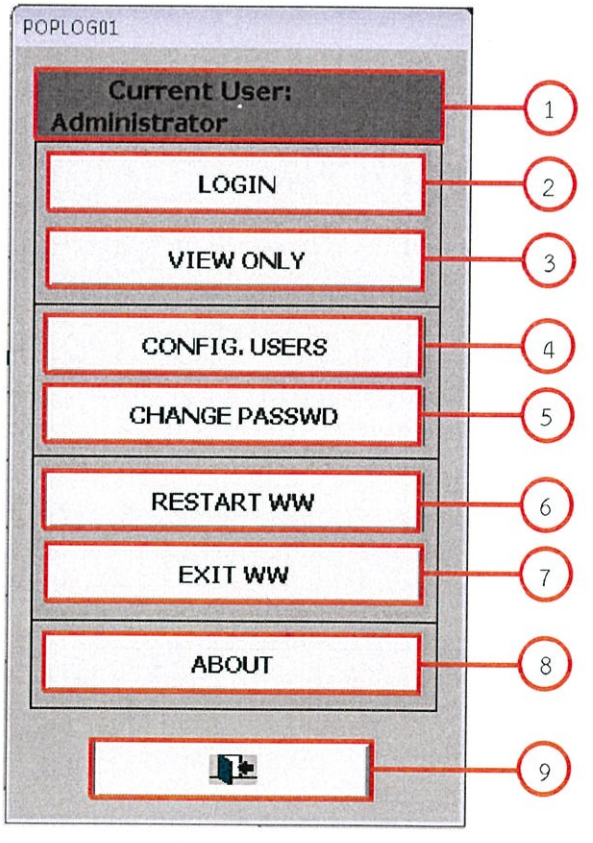
ฟังก์ชันนี้เป็นการตั้งค่าผู้ใช้งานและรหัสการเข้าใช้งานเพื่อกำหนดความสามารถการเข้าใช้งานสำหรับแต่ละระดับบุคคล โดยกำหนดระดับของชื่อผู้ใช้ได้จาก Access Level

ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างชื่อผู้ใช้และระดับของแต่ละบุคคล

User Name	Access Level
Administrator	9999
maintenance	9999
H3	9999
H2	5000
H1	4000
OperatorL1	3000
OperatorL2	2000
None	0

การเข้าใช้งานสามารถเข้าได้โดยกดไปที่ปุ่ม

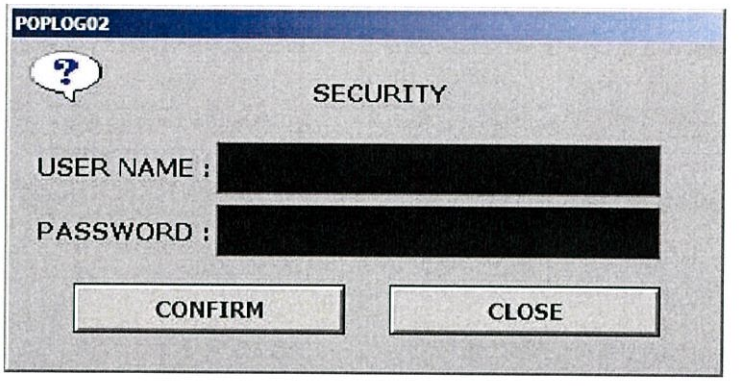
จากนั้นจะแสดงหน้าต่างควบคุมและแสดงผลขึ้นมา



รูปที่ 3.19 หน้าต่างที่แสดงก่อนจะเข้าถึงหน้าต่างการเข้าใช้งาน

โดยแต่ละหมายเลขมีความหมายดังต่อไปนี้

1. แสดงชื่อผู้ใช้งานที่เข้าใช้งานอยู่ในเวลานั้น
2. แสดงหน้าต่างการเข้าใช้งาน

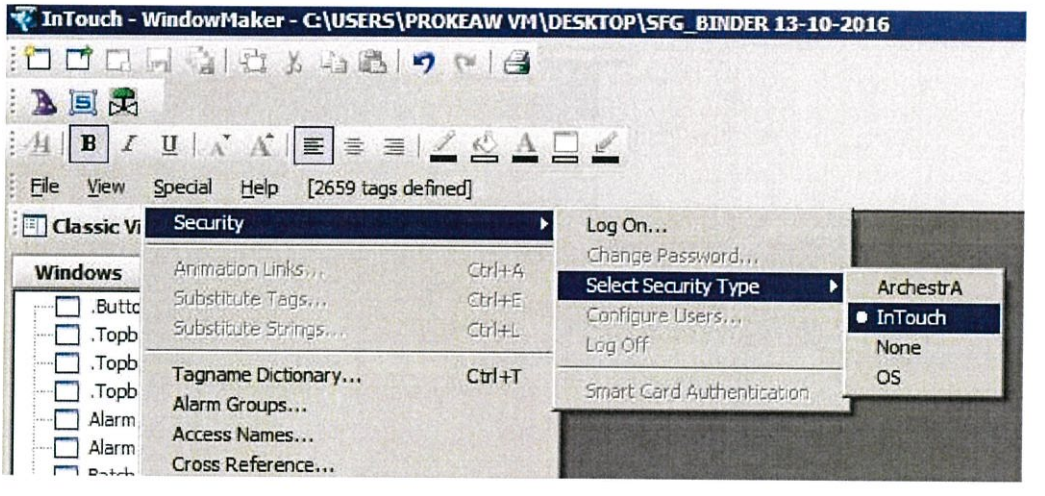


รูปที่ 3.20 หน้าต่างการเข้าใช้งาน

3. สามารถดูหน้ากราฟิกที่เปิดไว้ได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถควบคุมได้
4. สามาถเพิ่มชื่อผู้ใช้งานและกำหนดระดับการเข้าใช้งานได้
5. สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านของชื่อผู้ใช้งานที่มีอยู่ได้
6. เริ่มการทำงานของโปรแกรมWindowViewerใหม่
7. ออกจากโปรแกรม WindowViewer
8. รายละเอียดเพิ่มเติม
9. ออกจากหน้าต่างนี้

วิธีการสร้างชื่อผู้ใช้งานและกำหนดระดับการเข้าใช้งาน

1. เปิดโปรแกรม InTouch - WindowMaker เข้าไปที่ Special > Security >Select Security Type แล้วเลือก InTouch

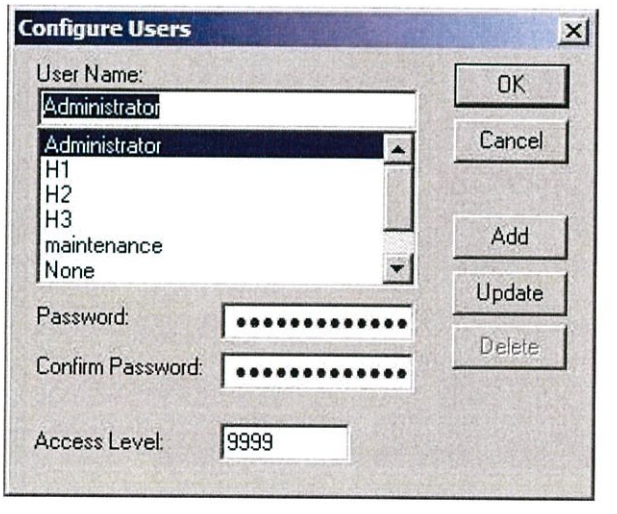


รูปที่ 3.21 การเข้าใช้ระบบ Security ของ InTouch

2. หลังจากนั้นเข้าไปที่ Special > Security > Log On... จะมีหน้าต่างให้ใส่ User และ Password ปรากฏขึ้นมาให้ดังนี้ User : administrator Password : wonderware

รูปที่ 3.22 หน้าต่างเข้าใช้งานเพื่อเข้าใช้ระบบ Security ของ InTouch

3. หลังจากใส่ข้อมูลในหน้าต่าง Log On ถูกต้องจะสามารถเข้าตั้งค่าความปลอดภัย เปลี่ยนรหัสได้ แต่ก่อนสร้างชื่อผู้ใช้งาน รหัสผ่าน และกำหนดระดับได้นั้นต้องเข้าไปที่ Special > Security > Configure Users... จะมีหน้าต่างขึ้นมาให้กำหนดชื่อผู้ใช้ รหัสผ่านและระดับของ Access Level ได้ตามต้องการ



รูปที่ 3.23 หน้าต่างจัดการเกี่ยวกับชื่อผู้ใช้

3.6.2 ฟังก์ชันการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของอุปกรณ์

หน้าต่างนี้จะแสดงเมื่ออุปกรณ์มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ชนิดใดหรือตัวใดก็ตาม เพื่อให้ผู้ควบคุมเห็นได้ชัดเจน โดยมีลักษณะดังรูปที่ 3.24

รูปที่ 3.24 หน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดพลาด

โดยเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น นอกจากหน้าต่างแจ้งเตือนนี้แล้วยังมีการแจ้งเตือนแบบข้อความที่ด้านบนของหน้าจอควบคุมพร้อมกับอุปกรณ์ตัวที่เกิดข้อผิดพลาดนั้นเปลี่ยนเป็นสีแดง เมื่อทำการแก้ไขเสร็จแล้วต้องการใช้งานอุปกรณ์ต่อต้องเข้าไปกดปุ่ม Reset ที่หน้าต่างควบคุมและแสดงผลของอุปกรณ์นั้นถ้าหากแก้ไขเสร็จแล้วจริงเมื่อกดปุ่ม Reset อุปกรณ์นั้นจะเปลี่ยนเป็นสถานะปิดการใช้งานอยู่และจะสามารถเปิดการใช้งานใหม่ได้ทันทีแต่ถ้าหากยังแก้ไขได้ไม่เรียบร้อยจะเกิดเตือนอยู่แบบเดิม

วิธีการเรียกหน้าต่างแจ้งเตือนข้อผิดพลาด

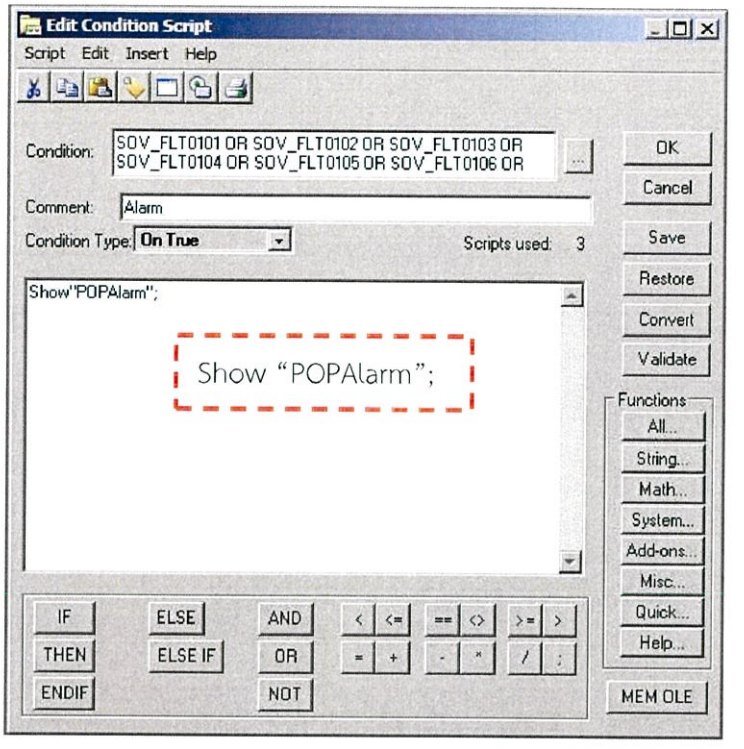
1. สร้างเงื่อนไขที่ Condition เริ่มจากนำแท็กที่ไว้แสดงผลเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ทั้งหมดมาเข้าเงื่อนไข OR กันในช่อง Condition

ตัวอย่างเงื่อนไขจากแท็กที่แสดงความผิดพลาดของปั๊ม

```
PUM0101_FLT OR PUM0102_FLT OR PUM0103_FLT OR PUM0104_FLT OR
PUM0105_FLT OR PUM0106_FLT OR PUM0107_FLT OR PUM0115_FLT
```

2. เรียกหน้าต่างแจ้งเตือนโดยใช้คำสั่ง Show แล้วต่อท้ายด้วยหน้าที่ต้องการเรียก

```
Pattern : Show " Main";
```



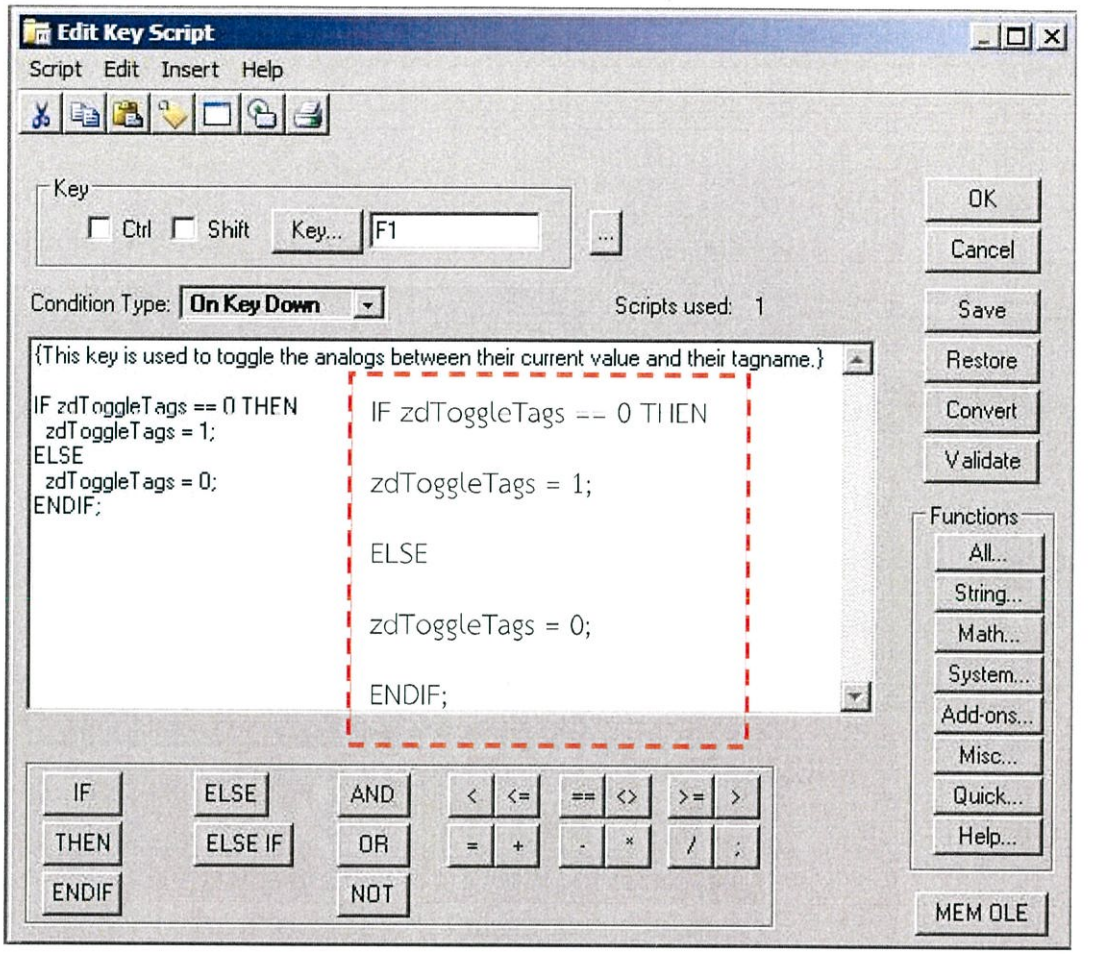
รูปที่ 3.25 การเขียนคำสั่งเรียกการแสดงผลของหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

3.6.3 ฟังก์ชันการทำงานจากปุ่ม

เนื่องจากเป็นระบบที่ติดตั้งใหม่ ทำให้มีการเรียกชื่อที่ไม่เหมือนกัน จึงต้องมีการเขียนอธิบายเพิ่มเติมว่าอุปกรณ์ที่เป็นรหัสนั้นๆคืออุปกรณ์ที่มีชื่อว่าอย่างไร แต่เนื่องจากการเขียนอธิบายต่อกันนั้นจะทำให้ดูยากและอาจจะทำให้ไม่เข้าใจมากกว่าเดิม จึงออกแบบให้แสดงส่วนอธิบายเพิ่มเติมนั้นจากการกดปุ่มที่ได้ทำการตั้งค่าไว้ ยกตัวอย่างจากวาล์วโดยชื่อของวาล์วนั้นจะสลับกันเมื่อกดไปที่ปุ่ม F1

วิธีควบคุมการทำงานจากปุ่มทำได้โดย

1. สร้างฟังก์ชันนี้จาก Key จากนั้นเลือกปุ่มที่ต้องการให้ควบคุมการทำงาน
2. เลือก Condition Type เป็นแบบ On Key Down
3. เขียน Script ให้ปุ่มควบคุมตามที่ต้องการ



รูปที่ 3.26 การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานจากปุ่ม

3.6.4 ฟังก์ชันการเรียกหน้าต่างควบคุมและแสดงผลขึ้นใช้งาน

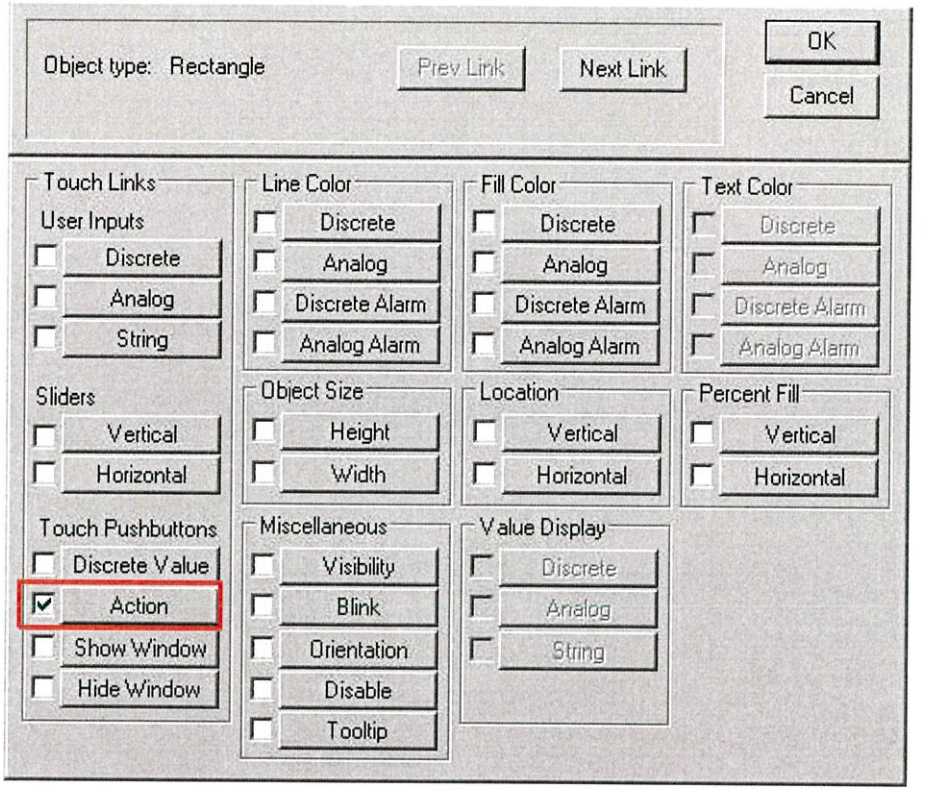
เป็นการเรียกหน้าต่างควบคุมและแสดงผลขึ้นมาเพื่อดูสถานะและทำการควบคุมอุปกรณ์นั้นๆทำได้โดยขั้นตอนต่อไปนี้

วิธีการเรียกหน้าต่างควบคุมและแสดงผล

1. สร้างกรอบสี่เหลี่ยมไว้ด้านหลังของอุปกรณ์แต่ละตัวพร้อมทั้งเปลี่ยนสีให้เหมือนกับสีพื้นหลัง ยกตัวอย่างจากวาล์ว

รูปที่ 3.27 วิธีการสร้างพื้นหลังให้อุปกรณ์

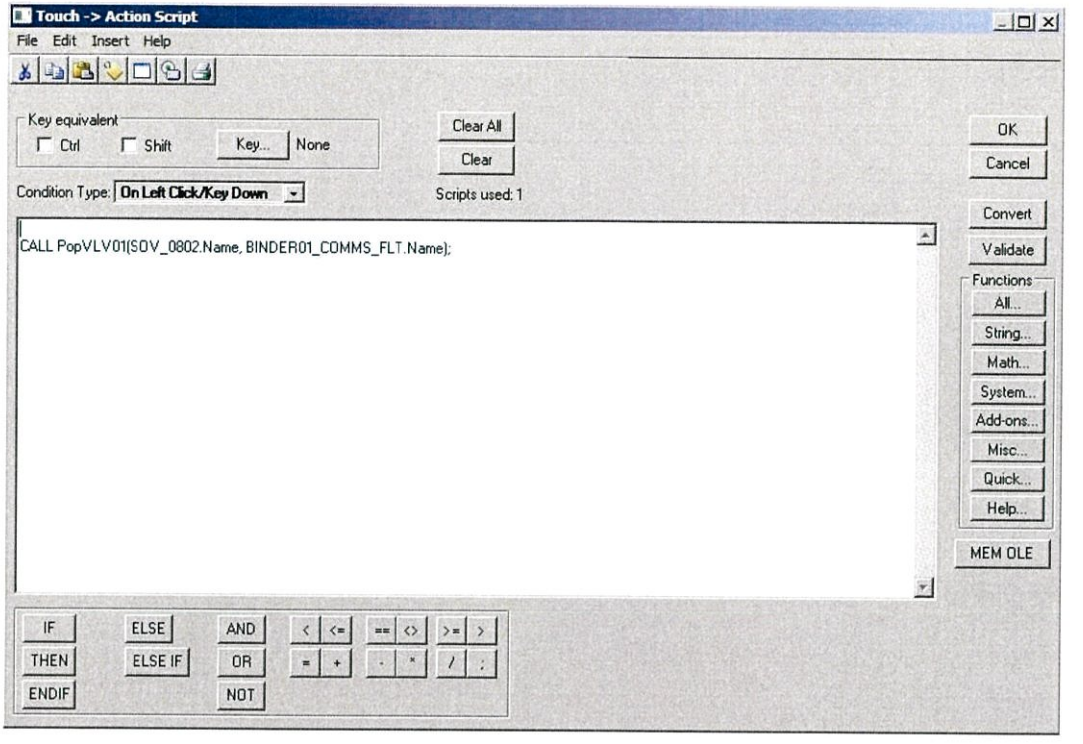
2. คลิกขวาที่กรอบสี่เหลี่ยมแล้วเลือก Animation Links...
3. เลือก Touch Pushbuttons > Action



รูปที่ 3.28 การเลือกAnimation Links... ที่ Actionของ Touch Pushbuttons

4. ใช้คำสั่งเรียกใช้งาน Quick Functions ที่ได้สร้างไว้ตามรูปแบบของฟังก์ชันการใช้งานต่อไปนี้

```
Pattern : CALL QuickFunctionName(Parameters);
```



รูปที่ 3.29 การเขียนคำสั่งเรียก Quick Functions

ในตัวอย่างนอกจากจะเรียก Quick Functions PopVL01 แล้วจะส่งชื่อแท็กของ SOV_080 และ BINDER01_COMMS_FLT ให้ Quick Functions ในรูปแบบของข้อความด้วยการใส่ .Name ต่อท้ายชื่อแท็กนั้นๆอีกด้วย

3.6.5 ฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลรับและแสดงค่าได้จากอุปกรณ์ทั้งหมดโดยใช้หน้าต่างเดียวกัน

ยกตัวอย่างจากหน้าต่างแสดงผลของถังผสมสารบายเดอร์

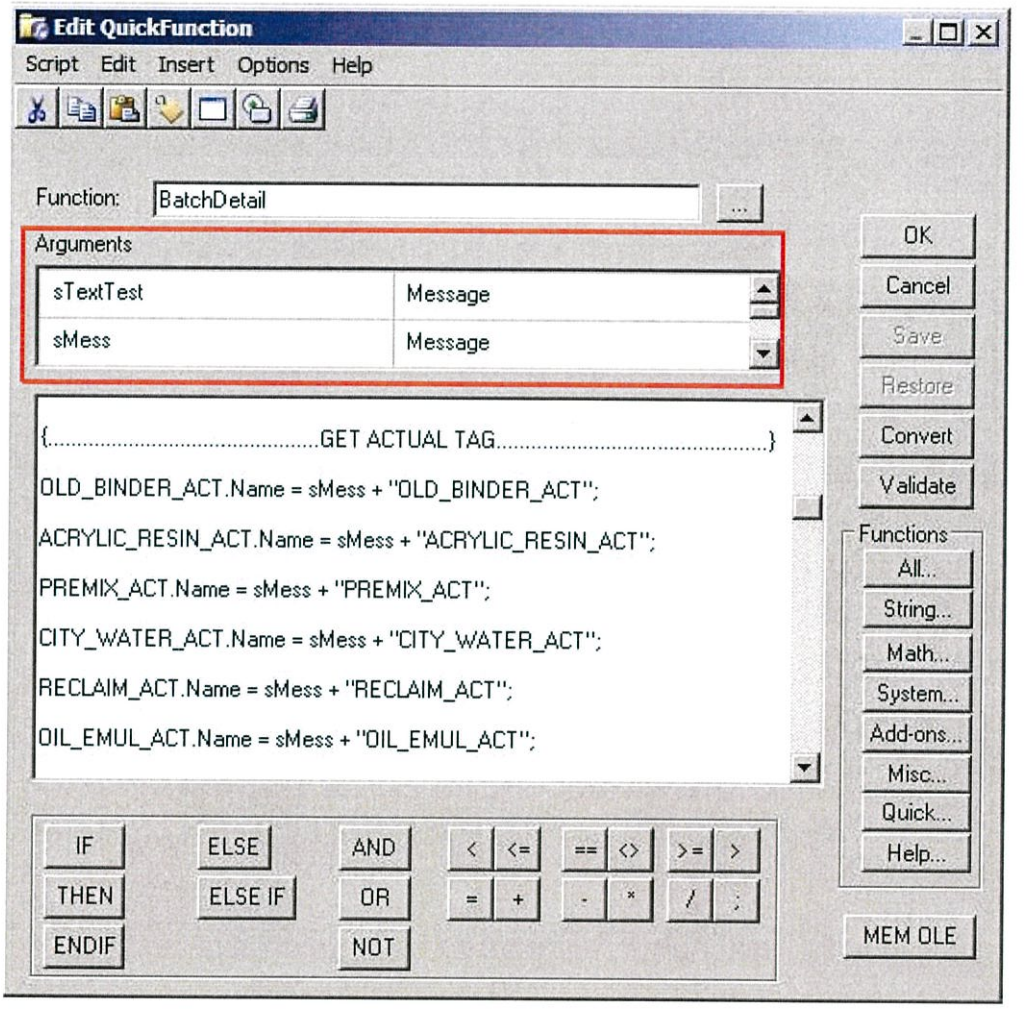
1. ทำการเรียก Quick Function พร้อมทั้งส่งค่าไปให้ Quick Function แบบวิธีการเรียกหน้าต่างควบคุมและแสดงผล เมื่อกดถังผสมที่ 1 จะทำการเรียก Quick Function พร้อมส่งค่าไปให้ Quick Function 2 ค่า

```
CALLBatchDetail( "LINE 1 TANK 1 DETAIL", "BMT1_1_");
```

2. Quick Function จะนำค่าที่ได้รับมาเท่ากับ Arguments ใน Quick Function โดยประเภทของค่าที่ส่งเข้ามาให้ Quick Function จะต้องเหมือนกับประเภทของ Arguments เพราะฉะนั้น LINE 1 TANK 1 DETAIL และ BMT1_1_ เป็นที่ประเภท Message ซึ่งตรงกับ sTestText และ sMess ที่เป็น Arguments ประเภท Message ทำให้

LINE 1 TANK 1 DETAIL= sTestText

BMT1_1_= sMess



รูปที่ 3.30 หน้าต่างสำหรับเขียนคำสั่งต่างๆของ Quick Function

3. นำ Arguments มาสร้างเป็นแท็กกลางเพื่อที่จะเอาไปแสดงในหน้าต่างควบคุมและแสดงผลและสามารถรับค่าได้จากทุกอุปกรณ์ที่ใช้หน้าต่างเดียวกันโดยแท็กกลางจะต้องมีประเภทของแท็กที่ขึ้นต้นด้วย Indirect ในที่นี่ sDetailTag มีประเภทของแท็กเป็น Indirect Message เพราะค่าที่ต้องการแสดงเป็นแบบข้อความส่วน OLD_BINDER_ACT มีประเภทของแท็กเป็น Indirect Analog เพราะค่าที่ต้องการแสดงเป็นแบบตัวเลข

แต่เนื่องจากแท็ก OLD_BINDER_ACT เป็นแท็กที่แสดงค่าเป็นตัวเลขจึงต้องทำการใส่ .Name ต่อท้ายเพื่อต่อการสื่อว่าชื่อแท็ก BMT1_1_OLD_BINDER_ACT มีค่าเท่ากับชื่อแท็กนี้ OLD_BIN-DER_ACT

3.6.6 ฟังก์ชันการแสดงสถานะของอุปกรณ์

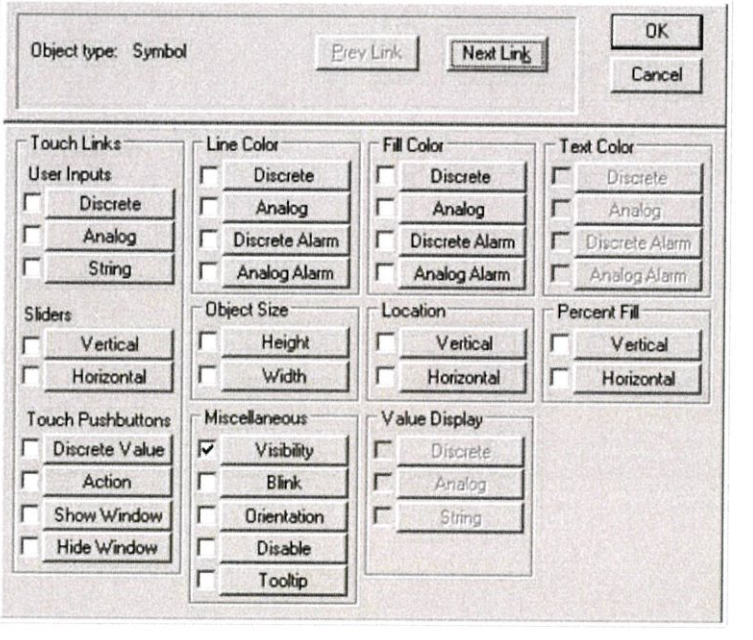
อุปกรณ์แต่ละชนิดประกอบไปด้วย 4 สถานะคือ เปิด, ปิด, เกิดข้อผิดพลาด และ ไม่มีการเชื่อม ต่อกับพีแอลซี เพื่อให้สะดวกต่อการกำหนดเงื่อนไขและแก้ไขจึงออกแบบให้แสดงสถานะโดย

1. วาดเป็น 4 ภาพใช้สีตามสถานะต่างๆ ยกตัวอย่างจากวาล์ว

รูปที่ 3.31 กราฟิกแสดงสถานะของวาล์ว

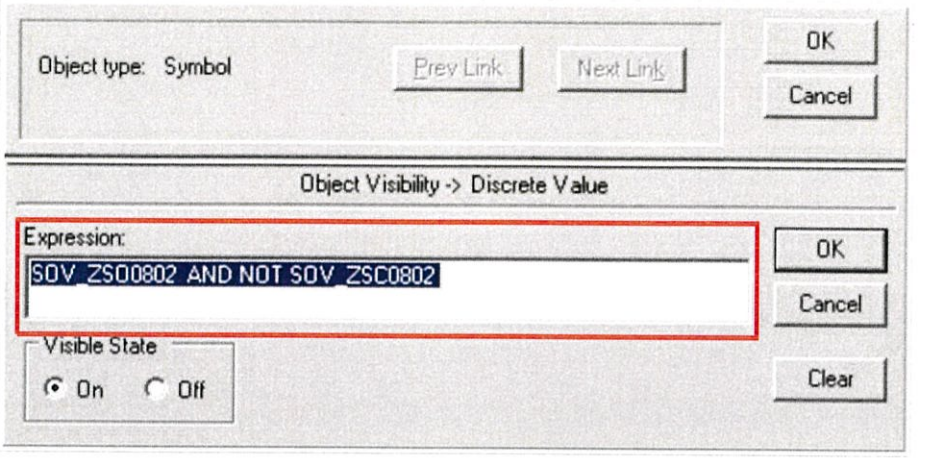
2. ให้แสดงทีละภาพโดยเลือกจาก Animation Link.. แบบ Miscellaneous > Visibility

```
sDetailTag = sTextTest

OLD_BINDER_ACT.Name = sMess + "OLD_BINDER_ACT

OLD_BINDER_ACT.Name = BMT1_1_OLD_BINDER_ACT
```



รูปที่ 3.32 การเลือก Animation Links... ที่ Visibility ของ Miscellaneous

3. ใส่เงื่อนไขของแต่ละภาพด้วยแท็กที่สร้างไว้ตามสถานะของอุปกรณ์ลงในช่อง Expression



รูปที่ 3.33 หน้าต่างสำหรับใส่ Expression

ตาราง 3.10 เงื่อนไขของวาล์วของแต่ละสถานะ

Status	Condition
	SOV_ZSO0802 AND NOT SOV_ZSC0802
	SOV_ZSC0802 AND NOT SOV_ZSO0802
	(SOV_ZSO0802 AND SOV_ZSC0802) OR (NOT SOV_ZSO0802 AND NOT SOV_ZSC0802) OR (SOV_FLT0802)
	BINDER01_COMMS_FLT

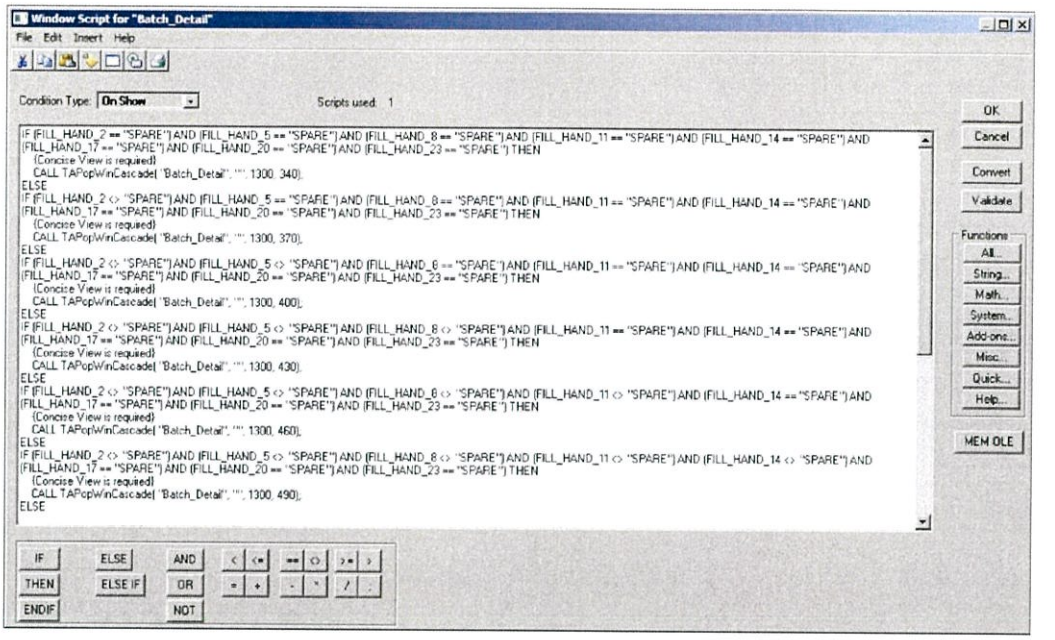
4. จากนั้นนำมาเรียงตามลำดับความสำคัญดังต่อไปนี้

รูปที่ 3.34 ลำดับการเรียงกราฟิกแต่ละสถานะ

3.6.7 ฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลยืดหดได้ตามที่กำหนด

การควบคุมการยืดหดของหน้าต่างควบคุมและแสดงผลเพื่อป้องกันการสับสนขณะเฝ้าสังเกตการแสดงผลหรือขณะทำการควบคุม โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. คลิกขวาที่พื้นหลังหน้าต่างควบคุมและแสดงผลแล้วเลือกที่ Window Scripts...
2. เลือกเขียน Condition Type แบบ On Show



รูปที่ 3.35 การเขียนคำสั่งของหน้าต่างแสดงผลของถังผสมสารบายเดอร์

ตัวอย่างการกำหนดระดับความยาวของหน้าต่างควบคุมและแสดงผลเพื่อให้เป็นตามที่กำหนด

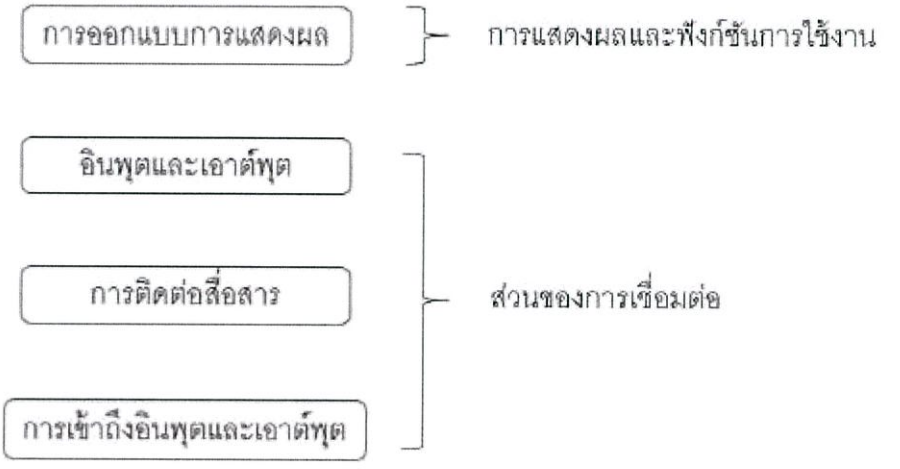
```
IF (FILL_HAND_2 == "SPARE") AND (FILL_HAND_5 == "SPARE") AND
(FILL_HAND_8 == "SPARE") AND (FILL_HAND_11 == "SPARE") AND
(FILL_HAND_14 == "SPARE") AND (FILL_HAND_17 == "SPARE") AND
(FILL_HAND_20 == "SPARE") AND (FILL_HAND_23 == "SPARE")
THENCALLTAPopWinCascade( "Batch_Detail", "", 1300, 340);

ELSE

IF (FILL_HAND_2<> "SPARE") AND (FILL_HAND_5 == "SPARE") AND
(FILL_HAND_8 == "SPARE") AND (FILL_HAND_11 == "SPARE") AND
(FILL_HAND_14 == "SPARE") AND (FILL_HAND_17 == "SPARE") AND
(FILL_HAND_20 == "SPARE") AND (FILL_HAND_23 == "SPARE")
THENCALLTAPopWinCascade( "Batch_Detail", "", 1300, 370);

ENDIF;

ENDIF;
```

โดยเป็นการปรับระดับของหน้าต่างควบคุมและแสดงผลโดยใช้คำสั่งจาก Quick Function พร้อมส่งค่าขนาดหน้าต่างทั้งด้านกว้างและด้านยาวให้ Quick Function ด้วยเนื่องจากต้องการซ่อนบรรทัดที่เป็น SPARE จึงทำให้ต่างกันแค่ด้านยาว

บทที่ 4
ผลการทดสอบระบบ

4.1 กล่าวนำ

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงงานฉบับนี้ สามารถสรุปผลของการดำเนินงานของส่วนแสดงผลการทำงานของกระบวนการผลิตฉนวนใยแก้วกันความร้อน โดยจะแบ่งเป็นส่วนของการเชื่อมต่อ การแสดงผล และฟังก์ชันการใช้งาน ได้ดังนี้



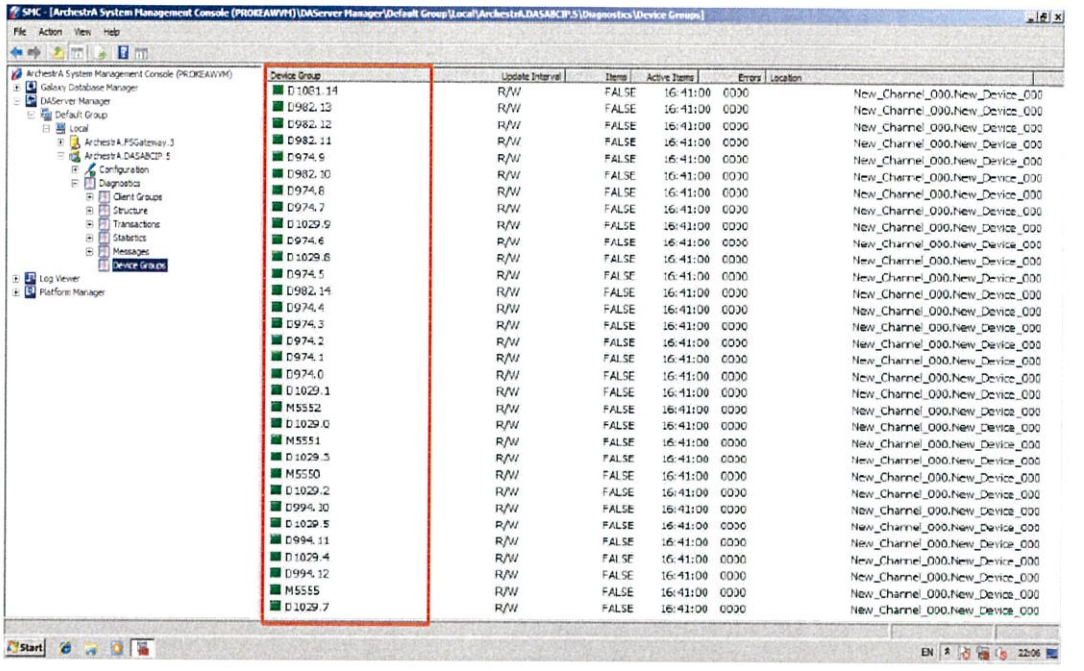
รูปที่ 4.1 การแบ่งหัวข้อส่วนการทดสอบ

4.2 ทดสอบส่วนของการเชื่อมต่อ

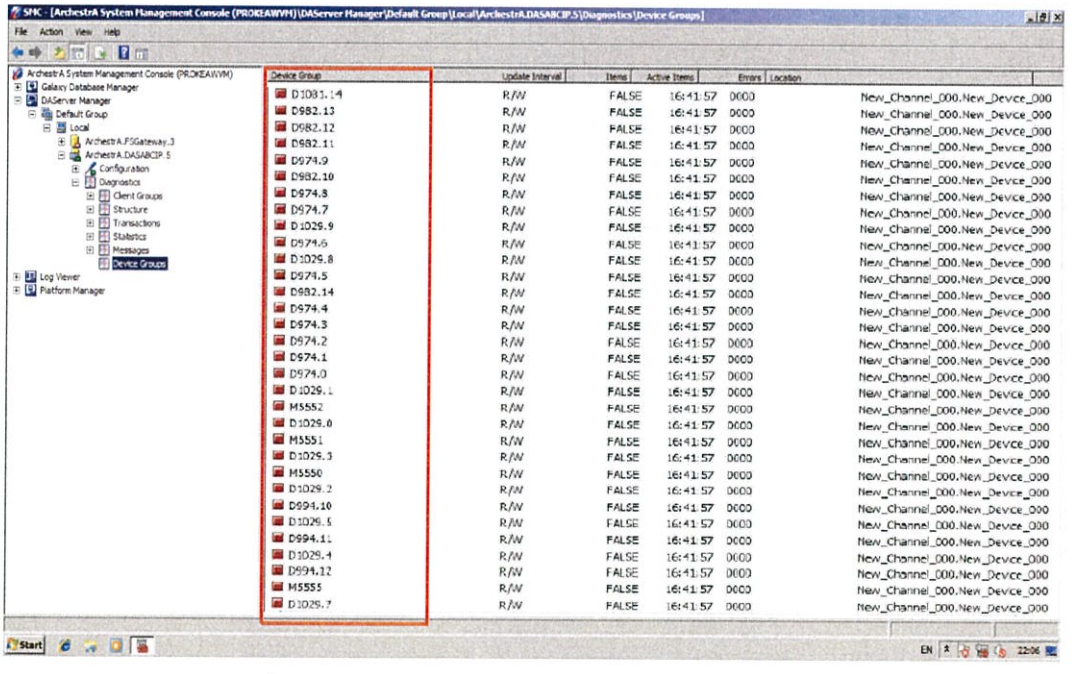
4.2.1 ทดสอบการเชื่อมต่อของพีแอลซีกับโปรแกรม Wonderware InTouch

ทำการทดสอบการเชื่อมต่อของพีแอลซีกับโปรแกรม Wonderware InTouch โดยพีแอลซีกับโปรแกรม Wonderware InTouch มีการสื่อสารกันผ่าน OPC ที่มีชื่อว่า SMC (System Manager Console) ซึ่งจะทำให้แสดงผลการทำงานของโปรแกรม Wonderware InTouch ในส่วนของ WindowMaker ไปยังโปรแกรม Wonderware InTouch ในส่วนของ WindowViewer หรือเรียกอีกอย่างว่า Runtime เมื่อแสดงผลแล้วจะสามารถแสดงผลและรับค่าจากพีแอลซีได้ จึงต้องทำการทดสอบการสื่อสารผ่านทาง SMC ด้วยวิธีดังนี้

1. เปิดโปรแกรม SMC จากนั้นกด Active Server เพื่อให้ ArchestrA.DASABCIP.5 ทำงาน
2. ทำการตรวจสอบอินพุตและเอาต์พุตทุกตัวว่ามีปัญหาหรือไม่ โดยขยาย ArchestrA.DA-SABCIP.5 ออกมาจะพบ Diagostics ให้ขยายออกจะพบ Device Groups ซึ่งจะมี Device Group ที่ตั้งขึ้นมาสำหรับเก็บอินพุตและเอาต์พุต หากมีการแสดงผลตรง Device Group ขึ้นเป็นสีเขียว แสดงว่าสามารถเชื่อมต่อสื่อสารได้ปกติหรือการเชื่อมต่อเสร็จสมบูรณ์ แต่ถ้าเป็นสีแดงหรือสีเหลืองแสดงว่า SMC ไม่สามารถเชื่อมต่อสื่อสารไปยัง Wonderware InTouch ได้



รูปที่ 4.2 Device Group เป็นสีเขียวสามารถเชื่อมต่อได้



รูปที่ 4.3 Device Group เป็นสีแดงไม่สามารถเชื่อมต่อได้

4.3 ทดสอบการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งาน

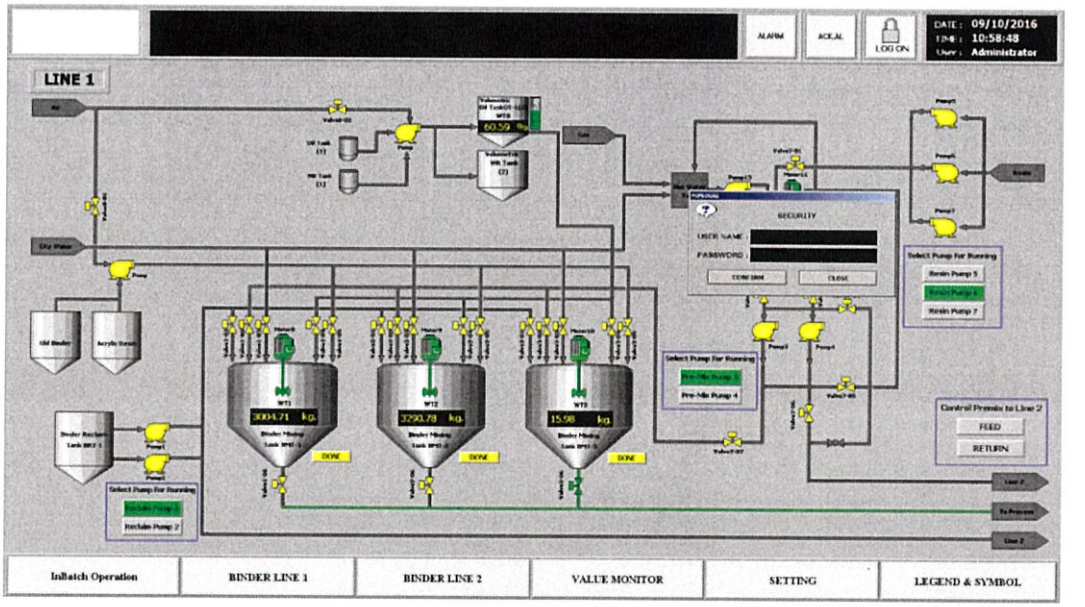
ทำการทดสอบการแสดงผลและฟังก์ชันการทำงานต่างๆที่สร้างใน WindowMaker

4.3.1 ทำการทดสอบฟังก์ชันการเข้าใช้งาน

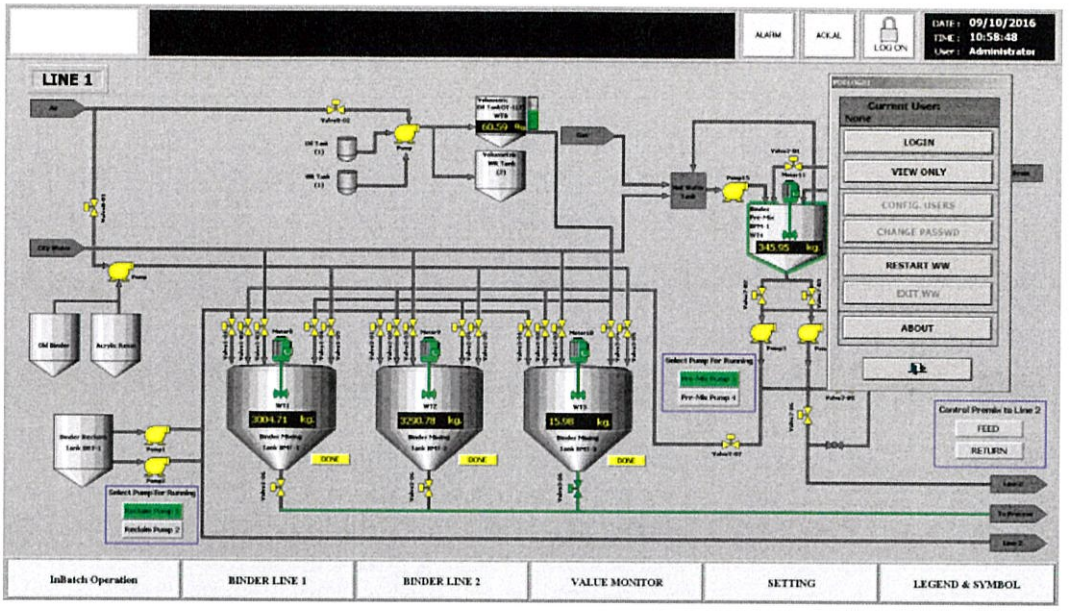
รูปที่ 4.4 ส่วนแสดงวันเวลาและชื่อผู้เข้าใช้งาน

เพื่อระบุถึงผู้เข้าใช้งานการควบคุม โดยคลิกที่ปุ่ม

จากนั้นจะมีหน้าต่างปรากฏให้เลือกไปที่ LOGIN ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในหน้าต่างใหม่ที่แสดงขึ้นมาซึ่งในที่นี่คือ administrator แล้วคลิกที่ CONFIRM ผลที่ได้จะสามารถควบคุมและดูค่าจากหน้ากราฟิกต่างๆได้ทั้งยังเข้าใช้งานได้ตาม Access Level ที่กำหนดไว้อย่างเช่น สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านของชื่อผู้ใช้นี้ สามารถออกจาก WindowVier เพื่อที่จะทำการแก้ไขหรือปรับปรุงต่อได้



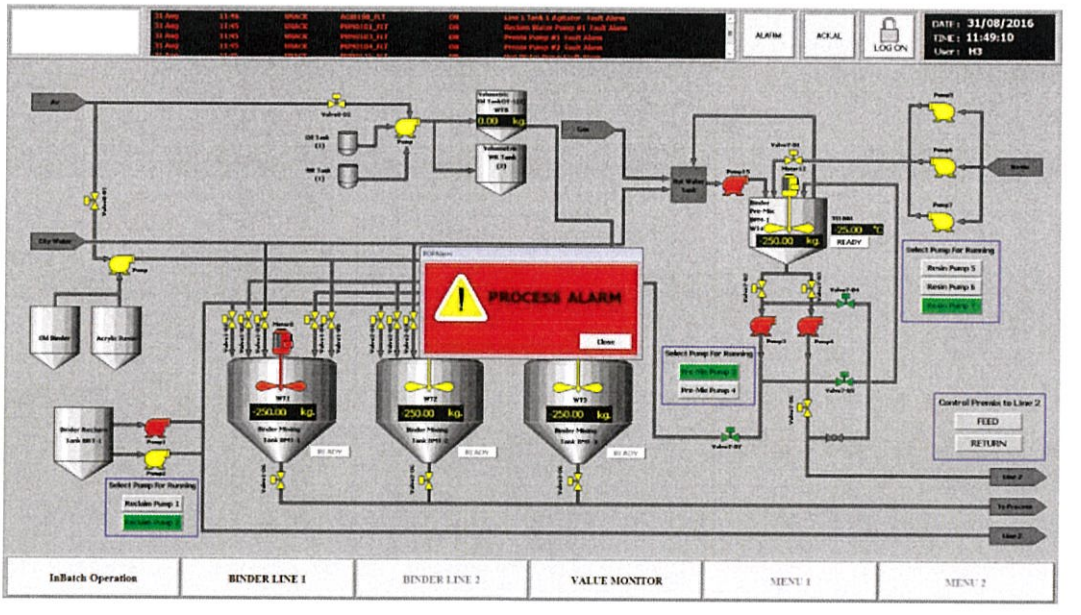
รูปที่ 4.5 หน้ากราฟิกที่แสดงหน้าต่างหลังกดปุ่ม LOG ON



รูปที่ 4.6 หน้ากราฟิกที่แสดงหน้าต่างเมื่อเลือกไปที่ LOGIN

4.3.2 ทำการทดสอบฟังก์ชันการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของอุปกรณ์

การทดสอบฟังก์ชันการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดพลาดต่างๆของอุปกรณ์ นอกจากอุปกรณ์ตัวนั้นจะเปลี่ยนสีแล้ว จะมีการแสดงหน้าต่างแจ้งเตือน เพื่อความชัดเจนในการมองเห็นและสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างรวดเร็ว เมื่อทำการทดสอบโดยให้แท็กที่แสดงข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ มีค่าเท่ากับ 1 ก็จะมีการแสดงผลดังรูปที่ 4.7

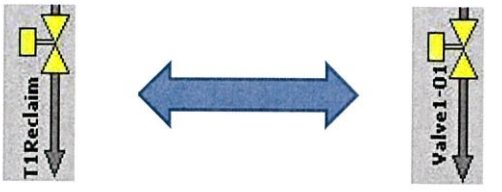


รูปที่ 4.7 หน้ากราฟิกเมื่อเกิดข้อผิดพลาดแล้วมีการแสดงหน้าต่างการแจ้งเตือน

4.3.3 ทดสอบฟังก์ชันการทำงานจากปุ่ม

ทำการทดสอบโดยการกดปุ่มที่ได้กำหนดไว้ แล้วตรวจสอบความถูกต้องของเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่าไม่มีการสลับหรือผิดตำแหน่งกัน

ยกตัวอย่างจากวาล์วโดยชื่อของวาล์วนั้นจะสลับกันนีเมื่อกดไปที่ปุ่ม F1

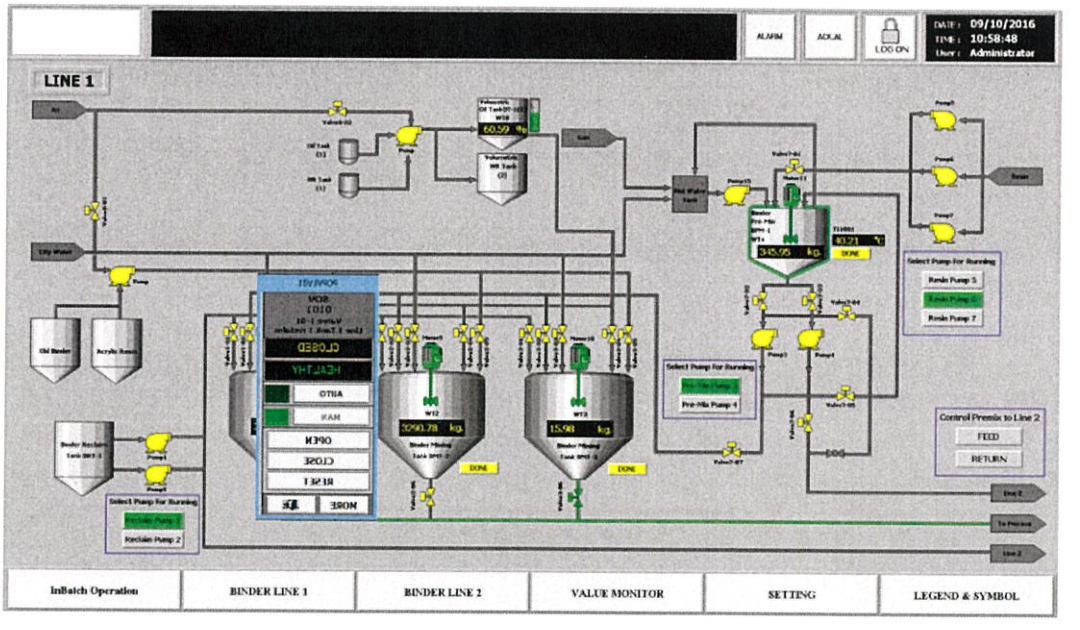


รูปที่ 4.8 การสลับชื่อของวาล์วเมื่อกดปุ่ม F1

โดยเมื่อแสดงผลในตอนแรกจะแสดงว่า Valve 1-01 แต่เมื่อกดปุ่ม F1 จะเปลี่ยนเป็นแสดงผลว่า T1Recalim แทนที่ และเมื่อทำการกดปุ่ม F1 อีกครั้งก็จะเปลี่ยนการแสดงผลมาเป็น Valve 1-01 เช่นเดิม

4.3.4 ทดสอบฟังก์ชันการเรียกหน้าต่างควบคุมและแสดงผลขึ้นใช้งาน

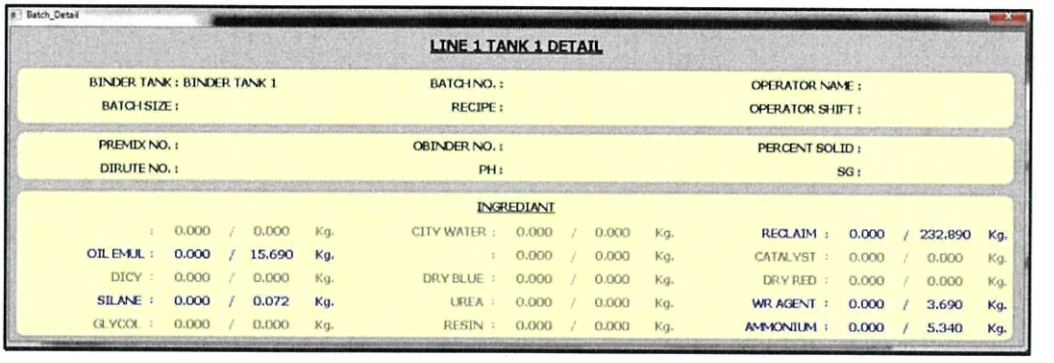
เริ่มทดสอบและตรวจสอบผลว่าเมื่อคลิกไปที่อุปกรณ์แล้ว จะแสดงหน้าต่างควบคุมและแสดงผลของอุปกรณ์นั้นขึ้นมา พร้อมแสดงผลตามที่ได้กำหนดไว้ในหน้าต่างนั้น อย่างเช่นเมื่อคลิกไปที่วาล์ว 1-01 ก็จะแสดงหน้าต่างควบคุมและแสดงผลของวาล์วนั้นขึ้นมาดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 หน้ากราฟิกที่แสดงหน้าต่างควบคุมและแสดงผลเมื่อคลิกไปที่อุปกรณ์

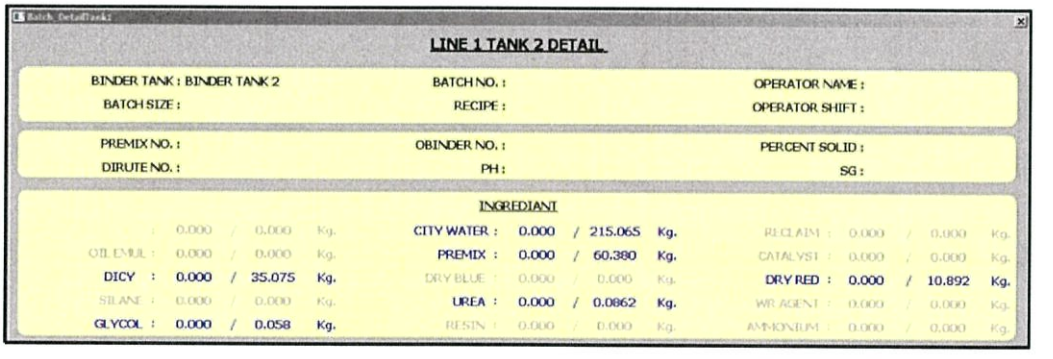
4.3.5 ทดสอบฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลรับและแสดงค่าได้จากอุปกรณ์ทั้งหมดโดยใช้หน้าต่างเดียวกัน

เพื่อสะดวกในการแก้ไขและประหยัดเวลาในการวาดกราฟิก จึงได้ทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผล สามารถแสดงค่าได้จากแต่ละอุปกรณ์ที่เป็นชนิดเดียวกัน เมื่อทำการทดสอบโดยคลิกไปที่อุปกรณ์ตัวหนึ่ง เพื่อให้แสดงหน้าต่างควบคุมและแสดงผลของอุปกรณ์นั้นแล้ว ทำการคลิกไปที่อุปกรณ์อีกตัวหนึ่งที่เป็นอุปกรณ์ชนิดเดียวกัน จากนั้นสังเกตุค่าที่แสดงที่หน้าต่างควบคุมและแสดงผลเปลี่ยนไปเป็นของอุปกรณ์ตัวล่าสุดหรือไม่ จากการทดสอบจากหน้าต่างแสดงผลของถังผสมสารบายเดอร์เมื่อคลิกไปที่ถังผสมสารบายเดอร์ถังที่ 1 ก็จะแสดงผลดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 หน้าต่างแสดงรายละเอียดของถังผสมสารบายเดอร์ถังที่ 1

จากนั้นลองคลิกไปที่ถังผสมสารบายเดอร์ถังที่ 2 ก็จะแสดงผลดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 หน้าต่างแสดงรายละเอียดของถังผสมสารบายเดอร์ถังที่ 2

ทำให้เห็นว่าหน้าต่างแสดงผลของถังผสมสารบายเดอร์เพียงหน้าเดียวสามารถรับค่าจากอุปกรณ์ทั้งหมดชนิดเดียวกันได้จริงตามที่ได้ออกแบบไว้

4.3.6 ทดสอบการแสดงผลในส่วนของสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ

อย่างที่กล่าวไปข้างต้นว่าอุปกรณ์ต่างๆจะมีอยู่ 4 สถานะคือ เปิด, ปิด, เกิดข้อผิดพลาด และไม่มีการเชื่อมต่อกับพีแอลซี จะขอยกตัวอย่างจากวาล์ว 8-02 ในการทดสอบครั้งนี้จะทำการป้อนอินพุตให้กับแท็กเปิด, ปิด, เกิดข้อผิดพลาด และไม่มีการเชื่อมต่อกับพีแอลซีของวาล์วนั้นคือ SOV_ZSO0802, SOV_ZSC0802, SOV_FLT0802 และ BINDER01_COMMS_FLT ตามลำดับ

เมื่อทำให้แท็ก SOV_ZSO0802 มีค่าเท่ากับ 1 จะทำให้วาล์วปรากฏเป็นสีเขียว ซึ่งหมายความว่าวาล์วกำลังเปิดอยู่ดังรูปที่ 4.12

รูปที่ 4.12 วาล์วกำลังเปิด

เมื่อทำให้แท็ก SOV_ZSC0802 มีค่าเท่ากับ 1 จะทำให้วาล์วปรากฏเป็นสีเหลือง ซึ่งหมายความว่าวาล์วกำลังปิดอยู่ดังรูปที่ 4.13

รูปที่ 4.13 วาล์วกำลังปิด

เมื่อทำให้แท็ก SOV_FLT0802 มีค่าเท่ากับ 1 จะทำให้วาล์วปรากฏเป็นสีแดง ซึ่งหมายความว่าวาล์วกำลังมีปัญหาดังรูปที่ 4.14

รูปที่ 4.14 วาล์วกำลังมีปัญหา

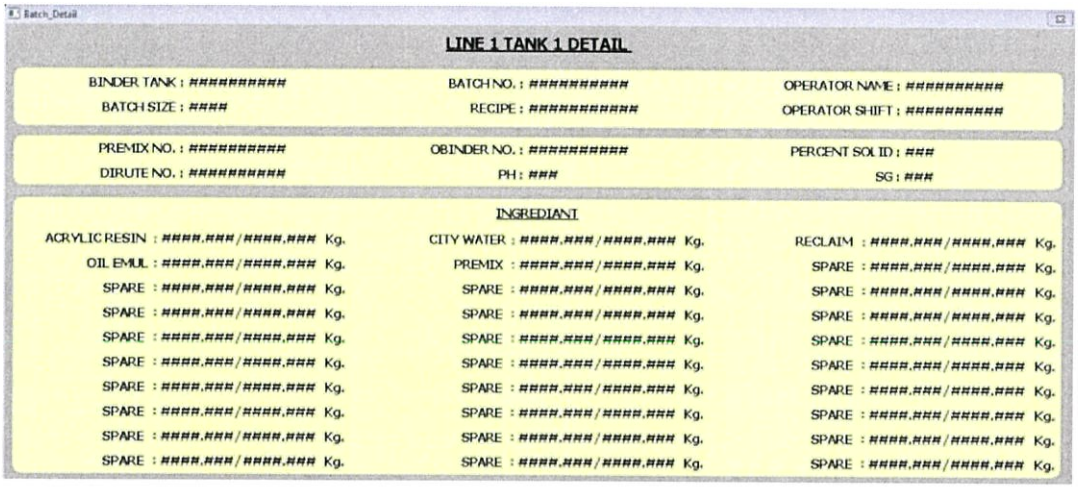
เมื่อทำให้แท็ก BINDER01_COMMS_FLT มีค่าเท่ากับ 1 จะทำให้วาล์วปรากฏเป็นสีเทา ซึ่งหมายความว่าวาล์วไม่มีการเชื่อมกับพีแอลซีดังรูปที่ 4.15

รูปที่ 4.15 วาล์วไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับพีแอลซี

ซึ่งสถานะทั้งหมดสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

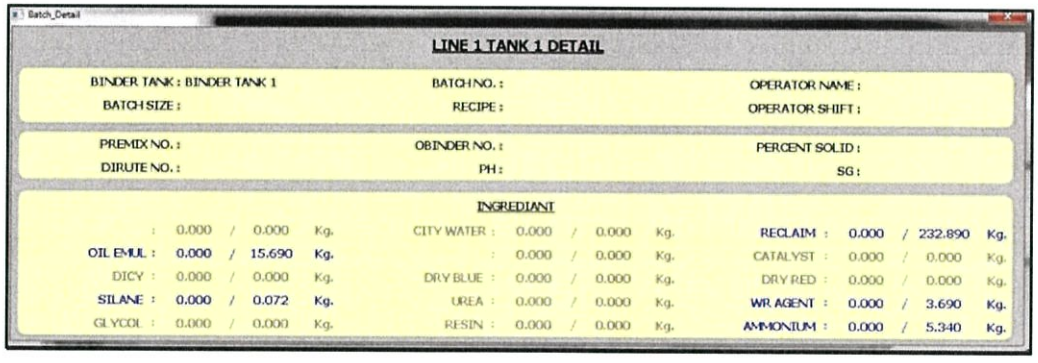
4.3.7 ทดสอบฟังก์ชันการทำให้หน้าต่างควบคุมและแสดงผลยืดหดได้ตามที่กำหนด

ทำการทดสอบการยืดหดของหน้าต่างควบคุมและแสดงผลที่สร้างไว้ให้สะดวกต่อการดูรายละเอียดของถังผสมสารบายเดอร์ โดยเทียบจากขณะที่กำลังทำการแสดงผลกับก่อนที่จะทำการแสดงผล ก่อนทำการแสดงผลได้ทำการสร้างจำนวนบรรทัดในกรอบสีเหลี่ยมด้านล่างสุดไว้เผื่อสารที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคตไว้ทั้งหมด 10 บรรทัดดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 หน้าต่างแสดงผลของถังผสมสายบายเดอร์ก่อนทำการแสดงผล

เมื่อทำการซ่อนบรรทัดที่ทำการเผื่อไว้โดยจะแสดงผลดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 หน้าต่างแสดงผลของถังผสมสายบายเดอร์หลังทำการแสดงผล

จะเห็นได้ว่ามีการหดสั้นลงในส่วนของกรอบด้านล่างจากหน้ากราฟิกที่วาดไว้ในตอนแรกจาก 10 บรรทัดเหลือแสดงให้เห็นเพียง 5 บรรทัดเท่านั้น

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการดำเนินงานในเรื่องของการแสดงผลข้อมูลและฟังก์ชันต่างๆของกระบวนการผลิตสารบายเดอร์ด้วยระบบสกาดา โดยผู้ควบคุมสามารถเฝ้าดูและควบคุมกระบวนการผ่านหน้าจอแสดงผล ซึ่งภายในหน้าจอจะมีการแสดงค่าทั้งหมดของกระบวนการและอุปกรณ์ในการควบคุม อีกทั้งสามารถใช้งานจากฟังก์ชันต่างๆไม่ว่าจะเป็นฟังก์ชันการเข้าใช้งานฟังก์ชันการแสดงหน้าต่างการแจ้งเตือน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการแสดงสถานะของอุปกรณ์ว่าทำงานอยู่ในสถานะใด มีการบ่งบอกสถานะของการเชื่อมต่อระหว่างพีแอลซีกับ WindowViewer ซึ่งในส่วนต่างๆเหล่านี้ล้วนช่วยให้ผู้ควบคุมสามารถควบคุมการผลิตได้สะดวกมากขึ้น และลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างทำการผลิต

5.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

5.2.1 ปัญหาที่พบ

1. ข้อมูลที่ได้จากทางลูกค้ามีความชัดเจนไม่มากพอทำให้งานออกมาไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า
2. ข้อมูลของเอกสารที่ได้รับมามีไม่ครบทำให้งานเกิดความล่าช้าออกไปกว่าที่กำหนด
3. แท็กที่สร้างในโปรแกรม Wonderware InTouch กับที่แท็กที่ได้รับจากพีแอลซีมีการใช้หมายเลขตำแหน่งไม่เหมือนกัน
4. มีการสลับตำแหน่งกันระหว่างที่หน้ากราฟิกกับที่หน้างานจริง

5.2.2 วิธีแก้ไขปัญหา

1. คอยตามข้อมูลจากทางลูกค้าและทำการยืนยันไปทางลูกค้าอีกรอบเพื่อความเข้าที่ตรงกัน
2. ทำการทดสอบก่อนติดตั้งจริงว่า แท็กที่สร้างในโปรแกรม Wonderware InTouch กับแท็กที่ได้รับจากพีแอลซีมีการสั่งงานไปที่อุปกรณ์ตัวเดียวกัน แม้ว่าจะใช้หมายเลขตำแหน่งไม่เหมือนกัน
3. ทำการตรวจสอบหลังติดตั้งจริงว่า เกิดการสลับกันจากที่หน้างานจริงหรือว่าเกิดจากหน้ากราฟิกแล้วทำการแก้ไข

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบระบบสกาดาจำเป็นต้องรู้เงื่อนไขของการทำงานของกระบวนการผลิต และต้องมีความรู้ด้านการทำงานบนเครือข่ายอีเธอร์เน็ต (Ethernet Network) การเข้าถึงข้อมูลโดยผ่านโปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่ง ซึ่งในส่วนนี้ควรศึกษาจากคู่มือการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] อ.กาจ อาบบุญ; ระบบสกาดา คืออะไร; แหล่งที่มา : http://www.ttieng.com/index.php?lay=boardshow&ac=webboard_show&No=281572 (สืบค้นวันที่ 3 ตุลาคม 2559)

[2] SCADA คืออะไร; แหล่งที่มา : http://www.binaryadvance.com/SCADA.html (สืบค้นวันที่ 3 ตุลาคม 2559)

[3] ENERGYSCOPE; HMI Programming; แหล่งที่มา : http://www.energyscopethai.com/hmi-programming/ (สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2559)

[4] Pornprasert Ngamsangiam; HMI คืออะไร?; แหล่งที่มา : http://automation999.blogspot.com/2013/12/hmi.html (สืบค้นวันที่ 17 ตุลาคม 2559)

[5] ห้างหุ้นส่วนจำกัดสตาร์เซอร์กิต; โครงสร้างโดยทั่วไปของ PLC; แหล่งที่มา : http://www.star-circuit.com/article/PLC.html (สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2559)

[6] ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่อง PLC; แหล่งที่มา : http://www.tgcontrol.com/news/articles/ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกัe / (สืบค้นวันที่ 8 พฤศจิกายน 2559)

[7] Schneider Electric Software; Wonderware InTouch; แหล่งที่มา: https://www.wonderware.com/hmi-scada/intouch/ (สืบค้นวันที่ 17 พฤศจิกายน 2559)

[8] Schneider Electric Software; Wonderware InBatch; แหล่งที่มา: https://www.wonderware.com/manufacturing-operations-management/inbatch/ (สืบค้นวันที่ 30 พฤศจิกายน 2559)

[9] อีเธอร์เน็ต (Ethernet); แหล่งที่มา: https://sites.google.com/site/jesadawin/xi-thex-r-net-ethernet (สืบค้นวันที่ 3 ธันวาคม 2559)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล นางสาวพรนภา กิจจา
วัน เดือน ปีเกิด 15 มีนาคม 2538
ที่อยู่ 867/35 หมู่ 9 ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ รหัสไปรษณีย์ 60000
E-mail pronnapa.kb@gmail.com
โทรศัพท์ 089-7074624

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2550 - 2552 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนครสวรรค์
- พ.ศ. 2553 - 2555 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนครสวรรค์
- พ.ศ. 2556 - ปัจจุบัน วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์

- พ.ศ. 2559 นักศึกษาฝึกงานโครงการสหกิจศึกษา บริษัทพีเอส เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด จังหวัดนนทบุรี