ระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191: กรณีศึกษา YOKOGAWA CENTUM VP R6

ALARMSYSTEM BASED ON EEMUA 191: STUDY CASEYOKOGAWA CENTUM VP R6

แคทรีวรรณ จันทร์คำ
ตะวัน พรหมศิริ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

ระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191: กรณีศึกษา YOKOGAWA CENTUM VP R6

ALARMSYSTEM BASED ON EEMUA 191: STUDY CASEYOKOGAWA CENTUM VP R6

แคทรีวรรณ จันทร์คำ
ตะวัน พรหมศิริ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ALARM SYSTEM BASED ON EEMUA 191: STUDY CASE YOKOGAWA CENTUM VP R6

CATTAREEWAN JANKHUM
TAWAN PROMSIRI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INSTRUMENTATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ADADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2559
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญานิพนธ์

.....

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191 : กรณีศึกษา YOKOGAWA CENTUM VP R6

ALARM SYSTEM BASED ON EEMUA 191: STUDY CASE YOKOGAWA CENTUM VP R6

นักศึกษาผู้จัดทำ นางสาวแคทรีวรรณ จันทร์คำ **รหัสนักศึกษา** 56010136

นายตะวัน พรหมศิริ **รหัสนักศึกษา** 56010463

ปริญญา วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมการวัดคุม

ปีการศึกษา 2559

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	**ลายมือชื่อ**
รองศาสตราจารย์ สักรียา ชิตวงศ์	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ชัย นิลาส	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191 : กรณีศึกษา YOKOGAWA CENTUM VP R6 ALARM SYSTEM BASED ON EEMUA 191: STUDY CASE YOKOGAWA CENTUM VP R6			
นักศึกษาผู้จัดทำ	นางสาวแคทรีวรรณ	จันทร์คำ	รหัสนักศึกษา	56010136
	นายตะวัน	พรหมศิริ	รหัสนักศึกษา	56010463
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ สักรียา ชิตวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ชัย นิลาส			
ปีการศึกษา	2559			

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับการออกแบบระบบเตือนภัยสำหรับกระบวนการตามมาตรฐาน EEMUA 191 โดยการใช้ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย มีชื่อว่า "คอนโซลิเดท" สำหรับสถานีเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน ค่าตัวแปรต่างๆที่ได้จากการออกแบบระบบเตือนภัยจะนำไปใช้งานบนซอฟต์แวร์คอนโซลิเดท ซึ่งทำงานภายใต้ระบบควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัทโยโกกาวา รุ่น Centum VP R6 โปรแกรมสำหรับควบคุมกระบวนการจะถูกพัฒนาบนระบบควบคุมแบบกระจายส่วน แบบจำลองอันดับหนึ่งบวกเวลาหน่วงใช้สำหรับการเลียนแบบกระบวนการใดๆ เพื่อทำการทดสอบระบบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	ALARM SYSTEM BASED ON EEMUA 191: STUDY CASE YOKOGAWA CENTUM VP R6	
Students	Ms. Cattareewan	Jankhum
	Mr. Tawan	Promsiri
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Sakreya	Chitwong
	Asst. Prof. Dr. Pongchai	Nilas
Year	2016	

ABSTRACT

This project presents the design of an alarm system for a process in accordance with the EEMUA 191 standard. The Consolidated Alarm Management Software: CAMS is used for human interface station: HIS. A variable from alarm system design are implemented on the CAMS. The CAMS operate under the distributed control system – Centum VP R6 from Yokogawa at which a regularly control is employed. A first order plus dead time (FOPD) model is used for simulating a process in order to all experimentation.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี เนื่องจากกลุ่มของข้าพเจ้าได้รับคำปรึกษาและการชี้แนะด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีจาก รศ. สักรียา ชิตวงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ และ ผศ. ดร.พงษ์ชัย นิลาส ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมร่วมในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ที่ท่านทั้งสองได้เสียสละเวลาและให้ความอนุเคราะห์ในการแนะนำและให้คำปรึกษาทุกขั้นตอนในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ กลุ่มของข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณาจากอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้อบรมสั่งสอน และคอยให้ความรู้กับกลุ่มของข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้กลุ่มของข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่ได้เลี้ยงดูอบรมสั่งสอน ตลอดจนการสนับสนุนในด้านการศึกษา จนกลุ่มของข้าพเจ้าสามารถสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในครั้งนี้ได้

คุณค่าและประโยชน์อันมาจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ กลุ่มของข้าพเจ้าขอมอบแด่บิดามารดาและคณะอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ซึ่งเป็นผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญตาราง.....VI
สารบัญรูป.....VII

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....1
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์.....1
1.4 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์.....1

บทที่ 2 มาตรฐานระบบเตือนภัย EEMUA 191.....3
2.1 บทนำ.....3
2.2 ทฤษฎีการจัดการการเตือนภัย.....3
2.2.1 ระบบเตือนภัย.....3
2.2.2 หน้าที่ของผู้ปฏิบัติการ.....3
2.2.3 หลักการการออกแบบระบบเตือนภัย.....5
2.2.4 การกำหนดลำดับความสำคัญ.....6
2.3 การประเมินความเสี่ยง.....7
2.3.1 ความจำเป็นที่จะต้องมีการระบุและลดความเสี่ยง.....7
2.3.2 การลดความเสี่ยง.....7
2.4 ความเสี่ยงเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (Quantitative and Qualitative Risk Assessment).....8
2.4.1 ไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree).....8
2.5 การจัดลำดับความสำคัญ (Setting of Priority).....9
2.5.1 วิธีการรวมผลที่ตามมา (Summating Consequences).....9
2.5.2 วิธีการเลือกผลสูงสุด (Taking Maximum Consequence).....11
2.5.3 วิธีการประเมินการเตือนภัยทั่วไป (General Alarm Assessment).....14
2.6 สรุปเนื้อหาเกี่ยวกับมาตรฐาน EEMUA 191.....18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 การออกแบบระบบเตือนภัย.....19

3.1 โครงสร้างกระบวนการ.....19

3.1.1 ส่วนประกอบของกระบวนการ.....19

3.1.2 ส่วนประกอบของการเตือนภัย.....20

3.2 การออกแบบระบบเตือนภัย.....20

3.3 การคำนวณการจัดลำดับความปลอดภัย.....22

3.4 สรุปผลการออกแบบระบบเตือนภัย.....27

บทที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการ.....28

4.1 ขั้นตอนการสร้างโปรเจค.....28

4.2 การสร้างบล็อกการทำงาน.....31

4.2.1 บล็อคการทำงานที่ใช้ในการทำงาน.....32

4.2.2 การแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของบล็อกการทำงาน.....34

4.2.3 การตั้งค่าลำดับความสำคัญ.....41

4.3 การสร้างเครื่องหมายการทำงาน.....45

4.4 การสร้างหน้าต่างควบคุม.....48

4.5 การสร้างหน้าต่างแนวโน้ม.....50

4.6 การสร้างกราฟิก.....51

4.7 การทดสอบการทำงาน.....54

4.8 ผลการดำเนินการ.....57

4.8.1 ระบุพารามิเตอร์ของแท็กเฉพาะ.....57

4.8.2 การกำหนดค่าการเตือนภัย.....64

4.9 สรุปผลการดำเนินการทดสอบการแจ้งเตือน.....66

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....71

5.1 สรุปผลการดำเนินการ.....71

5.2 ข้อเสนอแนะ.....71

บรรณานุกรม.....72

ภาคผนวก.....73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ลักษณะของการเตือนภัยที่เหมาะสม....6

2.2 อัตราการเกิดเป้าหมายสูงสุดของการเตือนภัยที่ลำดับความสำคัญแตกต่างกัน....6

2.3 การกระจายตามลำดับความสำคัญระหว่างการกำหนดค่าระบบ....7

2.4 แถบความเป็นไปได้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องใช้การกระจาย....10
ตามลำดับความสำคัญโดยใช้ผลรวม

2.5 จุดแบ่งลำดับความสำคัญสำหรับการเตือนภัยที่มีความปลอดภัยเพียง....10
หรือผลกระทบเพียงด้านสิ่งแวดล้อมหรือเพียงแค่ทางการเงิน

2.6 กฎการแก้ปัญหาสำหรับสำหรับการจัดลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย....13
การจัดลำดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม การจัดลำดับความสำคัญด้านการเงิน

4.1 สีของเครื่องหมายการทำงาน....46

4.2 ระดับความปลอดภัยที่กระทำโดยเครื่องหมายการทำงานและประเภทของ....46
เครื่องหมายการทำงาน

4.3 สิทธิ์ของผู้ใช้ในการ Install/Remove เครื่องหมายการดำเนินงาน....47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 การแสดงหน้าที่ของผู้ปฏิบัติการในสถานะของโรงงานที่แตกต่าง....4
2.2 การดำเนินการตอบสนองต่อเหตุการณ์ผิดปกติ....4
2.3 ตัวอย่างไดอะแกรมความผิดพลาด....8
2.4 แสดงขอบเขตที่ลำดับความสำคัญระดับต่างๆ....9
2.5 จัดลำดับความสำคัญโดยใช้ลำดับความสำคัญสูงสุด....12
2.6 วิธีการประเมินการเตือนภัยทั่วไป....15
2.7 การประเมินลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย....16
2.8 การประเมินลำดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม....17
2.9 การประเมินลำดับความสำคัญด้านการเงิน....18
3.1 แสดงการควบคุมระดับของของเหลว....19
3.2 ผังการทำงานของระบบเตือนภัย....22
3.3 แสดงไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree)....23
3.4 ทำการจัดลำดับความสำคัญ....24
3.5 ไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree)....24
3.6 ทำการจัดลำดับความสำคัญ....25
3.7 ไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree)....26
3.8 ทำการจัดลำดับความสำคัญ....27
4.1 การเปิดโปรแกรม System View....28
4.2 การสร้าง New Project....28
4.3 การใส่ข้อมูลลงใน Project information....29
4.4 การตั้งชื่อ Project....29
4.5 การเลือก Station Type ของ Field Control Station....30
4.6 การเลือก Station Type ของ Human interface station....30
4.7 โปรแกรม System View ที่มี Project ที่สร้างไว้....31
4.8 การเลือกโปรแกรมการสร้างบล็อคการทำงาน....31
4.9 โปรแกรมการสร้างบล็อคการทำงาน....32
4.10 การสร้างบล็อคการทำงาน....32
4.11 บล็อคการทำงานที่ใช้ในการทำงาน....33
4.12 การสร้างการเชื่อมโยงสาย....33
4.13 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อก PVI100....34
4.14 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อก LAG100....34
4.15 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อก SEL100....35
4.16 การสร้าง Connection ของบล็อก SEL100....35
4.17 สร้าง Calculation Script ของบล็อค CAL100....36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.18	การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อก CAL100	36
4.19	การตั้งค่าอินพุตของบล็อก CAL100	36
4.20	สร้าง Calculation Script ของบล็อค CAL101	37
4.21	การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อค CAL101	37
4.22	การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อค LIC100	37
4.23	การเปลี่ยน Measurement Tracking/MAN mode ของบล็อค LIC100	38
4.24	การตั้งค่าเอาท์พุตของบล็อค LIC100	38
4.25	การตั้งค่าพื้นฐานของบล็อค PGS100	39
4.26	การตั้งค่า Control Calculation ของบล็อค PGS100	39
4.27	การตั้งค่าเอาท์พุตของบล็อค PGS100	40
4.28	การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อค FIC100	40
4.29	การเปลี่ยน Totalizer และ Measurement Tracking ของบล็อค FIC100	41
4.30	การตั้งค่าอินพุตของบล็อค FIC100	41
4.31	เลือกบล็อค LIC100 เพื่อตั้งค่าลำดับความสำคัญ	42
4.32	การตั้งค่าลำดับความสำคัญของบล็อก LIC100	42
4.33	เลือกบล็อค PGS100 เพื่อตั้งค่าลำดับความสำคัญ	43
4.34	การตั้งค่าลำดับความสำคัญของบล็อก PGS100	43
4.35	เลือกบล็อค FIC100 เพื่อตั้งค่าลำดับความสำคัญ	44
4.36	การตั้งค่าลำดับความสำคัญของบล็อก FIC100	44
4.37	การเปิดโปรแกรมสร้างเครื่องหมายการทำงาน	45
4.38	การระบุการปฏิบัติการ	48
4.39	การเปิดโปรแกรมสร้างหน้าต่างควบคุม	48
4.40	สร้างลูปเชิงซ้อนที่ CG0002	49
4.41	การสร้างหน้าต่างควบคุม	49
4.42	การสร้างหน้าต่างแนวโน้ม	50
4.43	การตั้งค่าหน้าต่างแนวโน้ม	50
4.44	การกำหนด Acquisition data บนแถบ [Group01]	51
4.45	การสร้างโปรแกรมเขียนกราฟิก	51
4.46	การตั้งค่าโปรแกรมสร้างกราฟิก	52
4.47	การเปิดโปรแกรมสร้างกราฟิก	52
4.48	โปรแกรมการสร้างกราฟิก	53
4.49	กราฟิกที่ใช้ในการทำงาน	53
4.50	การเปิดโปรแกรมทดสอบการทำงาน	54
4.51	การตกลงเปิดโปรแกรมทดสอบการทำงาน	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.52	โปรแกรมการทดสอบการทำงาน	55
4.53	การเรียกหน้าต่างควบคุมการทำงาน	55
4.54	หน้าต่างควบคุมการทำงานในโปรแกรมทดสอบการทำงาน	56
4.55	การเรียกหน้าต่างกราฟิก	56
4.56	กราฟิกในโปรแกรมทดสอบการทำงาน	57
4.57	การระบุพารามิเตอร์ของ SEL100	57
4.58	การระบุพารามิเตอร์ของ LIC100	58
4.59	การตกลงเปลี่ยนโหมดของ LIC100	58
4.60	การระบุพารามิเตอร์ของ FIC100	59
4.61	การตกลงเปลี่ยนโหมดของ FIC100	59
4.62	การระบุพารามิเตอร์ของ PGS100	60
4.63	การตกลงเปลี่ยนโหมดของ PGS100	61
4.64	การเปิดหน้าต่าง Tunning ของ PGS100	61
4.65	หน้าต่าง Tunning ของ PGS100	62
4.66	การระบุพารามิเตอร์ของ LAG100	62
4.67	การระบุพารามิเตอร์ของ LAG100	63
4.68	ความสัมพันธ์ของบล็อกการทำงาน	63
4.69	การเปิดหน้าต่าง Tunning ของ LIC100	64
4.70	การตั้งค่า HH และ PH ของ LIC100	64
4.71	การตั้งค่า LL และ PL ของ LIC100	65
4.72	การเปิดหน้าต่าง Tunning ของ FIC100	65
4.73	การตั้งค่า HH และ PH ของ FIC100	66
4.74	การตั้งค่า LL และ PL ของ LIC100	66
4.75	การเกิด Alarm High ของ FIC100	67
4.76	การเกิด Alarm High High ของ FIC100 และ Alarm High ของ LIC100	67
4.77	การแสดงประวัติการเกิดการเตือนภัย	68
4.78	การเกิด Alarm Low ของ FIC100	68
4.79	การเกิด Alarm Low Low ของ FIC100 และ Alarm Low ของ LIC100	69
4.80	การแสดงประวัติการเกิดการเตือนภัย	69
4.81	การเลือก SW = 2	70
4.82	การเกิด Alarm Low ของ FIC100	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

เนื่องจากในอุตสาหกรรมการผลิตที่มีความซับซ้อนและอันตรายมากๆ เช่น โรงงานปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน โรงแยกก๊าซ เป็นต้น มีความจำเป็นที่ต้องใช้เทคโนโลยีด้านการเตือนภัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดการเกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากความผิดปกติที่เกิดจากการทำงานของกระบวนการ ดังนั้นปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191 ซึ่งกำลังจะเข้าไปมีบทบาทในภาคอุตสาหกรรม สำหรับกรณีศึกษาเลือกใช้งานซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย "คอนโซลิเดท" สำหรับสถานีเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน ซึ่งทำงานภายใต้ระบบควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัทโยโกกาวา รุ่น Centrum VP R6 เพื่อประยุกต์ใช้งานทั้งระบบ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191 และทำความเข้าใจเนื้อหาที่ในมาตรฐาน EEMUA 191
2. ศึกษาวิธีการใช้งานและทำความเข้าใจ ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย "คอนโซลิเดท" สำหรับสถานีเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน และระบบควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัทโยโกกาวา รุ่น Centrum VP R6
3. ใช้งานและเขียนโปรแกรมควบคุมบนระบบควบคุมแบบกระจายส่วน และกำหนดค่าตัวแปรสำหรับระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191 ด้วยซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย "คอนโซลิเดท" สำหรับสถานีเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

ออกแบบค่าตัวแปรสำหรับระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191 ใช้งาน เขียนโปรแกรมและทดสอบระบบควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัทโยโกกาวา รุ่น Centrum VP R6 และซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย "คอนโซลิเดท" การทำงานของกระบวนการต่างๆจะถูกเลียนแบบบนระบบควบคุมแบบกระจายด้วยแบบจำลองอันดับหนึ่งบวกเวลาหน่วง

1.4 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการออกแบบระบบเตือนภัยสำหรับกระบวนการใดๆ ตามมาตราฐาน EEMUA 191 และใช้ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย "คอนโซลิเดท" สำหรับการประยุกต์ใช้งาน โดยที่ระบบควบคุมกระบวนการที่ใช้สำหรับตรวจสอบระบบเตือนภัยทำงานอยู่บนระบบควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัทโยโกกาวา รุ่น Centum VP R6 และกระบวนการที่ใช้สำหรับการทดลองถูกเลียนแบบการทำงานทั้งระบบด้วยแบบจำลองอันดับหนึ่งบวกเวลาหน่วง
ปริญญานิพนธ์ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการศึกษา และขอบเขตของปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการระบบควบคุม การจัดการการเตือนภัย การจัดลำดับความสำคัญ การคำนวณการจัดลำดับความปลอดภัย

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลองการควบคุมกระบวนการและระบบเตือนภัย ซึ่งทำงานบนระบบควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัทโยโกกาวา รุ่น Centum VP R6 พร้อมซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย "คอนโซลิเดท" สำหรับสถานีเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน ปัญหา และข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
มาตรฐานระบบเตือนภัย EEMUA 191

2.1 บทนำ

ในบทนี้จะนำเสนอทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อการดำเนินโครงงานนี้ เนื่องจากการมีใช้ระบบการแจ้งเตือนที่สำคัญเพิ่มขึ้นในการจัดการความปลอดภัยของโรงงาน และการใช้เครื่องจักรซึ่งอาจจะมีอันตรายจากการเกิดความผิดพลาด ที่สำคัญการจัดการการเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพ เป็นพื้นที่ของการดำเนินการต่อความห่วงใยในสุขภาพและความปลอดภัย ดังนั้นจึงเลือกมาตรฐาน EEMUA 191 ซึ่งจะกล่าวถึงการให้ความเข้าใจ คำแนะนำในการออกแบบระบบการเตือนภัย, การบำรุงรักษาและการปรับปรุง และมีการกล่าวถึงเกี่ยวกับทฤษฎีการควบคุมแบบต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบระบบควบคุม โดยการควบคุมในแต่ละแบบจะมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

2.2 ทฤษฎีการจัดการการเตือนภัย

2.2.1 ระบบเตือนภัย

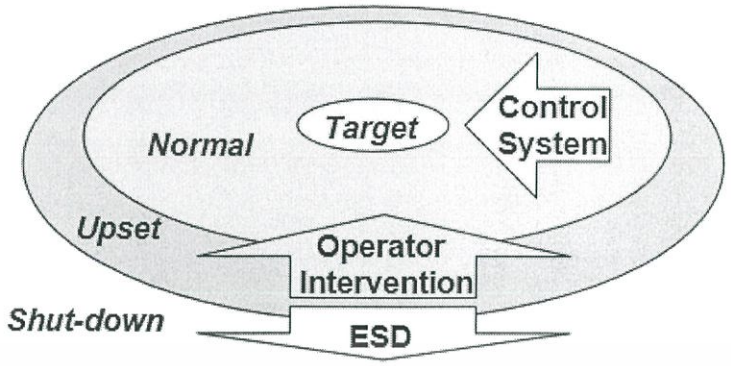
"ระบบเตือนภัย" หมายถึง ระบบที่ครบถ้วนสมบูรณ์สำหรับการสร้างและการจัดการการเตือนภัย ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์หน้างาน การปรับสัญญาณและการส่งสัญญาณ การประมวลผลการเตือนภัยและการแสดงการเตือนภัย นอกจากนี้ยังมีการตั้งค่าใช้งานฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และข้อมูลที่สนับสนุน (เช่น การแจ้งเตือนในการตอบสนองการควบคุม การจัดการขั้นตอนการทำงาน) คำว่า "การประมวลผลการเตือนภัย" หมายถึง ส่วนของระบบสำหรับการประมวลผลและการแสดงการเตือนภัย

การเตือนภัย คือ สัญญาณ ซึ่งได้รับการส่งผ่านไปยังผู้ปฏิบัติการ โดยปกติแล้วจะเป็นเสียงที่สามารถได้ยินได้ บางครั้งจะมาในรูปแบบของตัวบ่งชี้ที่มองเห็นได้ โดยปกติแล้วจะใช้การกระพริบ และโดยการนำเสนอของข้อความหรือตัวระบุอื่นๆ การแจ้งเตือนจะบ่งบอกถึงปัญหาที่ต้องได้รับความสนใจจากผู้ปฏิบัติการ และโดยทั่วไปจะเริ่มต้นด้วยการวัดกระบวนการผ่านการตั้งค่าสัญญาณเตือนที่กำหนดไว้ เนื่องจากเป็นไปตามค่าที่ไม่พึงประสงค์หรือเข้าสู่ขีดอันตราย (EEMUA ' s Instrumentation & Control Committee.2007 : 1)

2.2.2 หน้าที่ของผู้ปฏิบัติการ

หน้าที่ของผู้ปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไปจะครอบคลุมถึงความหลากหลายของกิจกรรมที่แตกต่างกันรวมถึงการดำเนินงานของโรงงาน, การปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิต , การบ่งชี้ความผิดปกติ , การประสานงานในการบำรุงรักษา ฯลฯ งานที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงโดยขึ้นอยู่กับสถานะของโรงงาน, เช่น ไม่ว่าจะเป็นในการทำงานปกติ, การทำงานที่ไม่ปกติ, การปิดการทำงานฉุกเฉิน, การปิดการทำงานของระบบที่วางแผนไว้, การเริ่มต้น หรือการเปลี่ยนแปลงโหมดการทำงาน บางส่วนของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะถูกแสดงอยู่ในรูปที่ 2.1

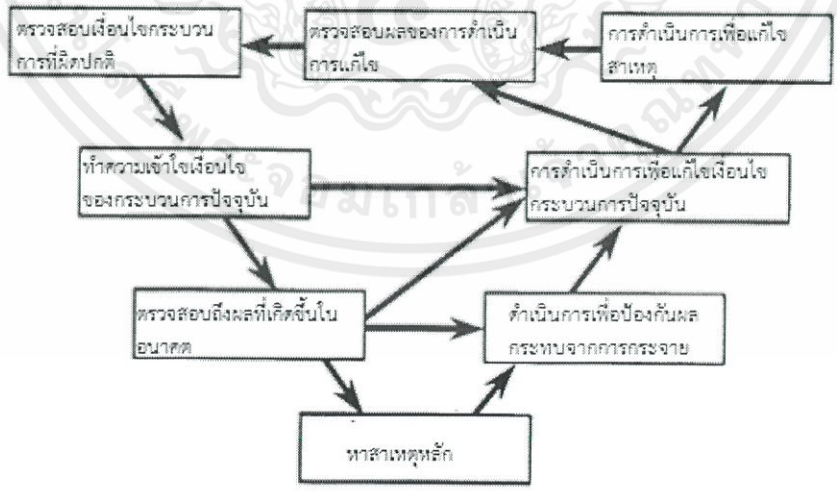
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถานะของโรงงาน	หน้าที่หลักของผู้ปฏิบัติการ	ข้อมูลการเตือนภัยที่สำคัญ
ปกติ	ตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพ	การปรับเปลี่ยนที่จำเป็นในการทำงานเพียงเล็กน้อย
ไม่ปกติ	จัดการกับสถานการณ์	การแทรกแซงของผู้ปฏิบัติการที่จำเป็นต้องใช้
ปิดการทำงาน	ตรวจดูให้แน่ใจว่าระบบที่ปิดปลอดภัย	การดำเนินการด้านความปลอดภัยที่จำเป็น

รูปที่ 2.1 การแสดงหน้าที่ของผู้ปฏิบัติการในสถานะของโรงงานที่แตกต่าง

ในทางปฏิบัติ, หน้าที่ของผู้ปฏิบัติการช่วงสถานการณ์ไม่ปกติอาจมีความซับซ้อนมาก ดังแสดงในรูปที่ 2.2 การตอบสนองของผู้ปฏิบัติการอาจเกี่ยวข้องกับหลายประเภทของงานที่ค่อนข้างแตกต่างกันได้ นอกจากนี้การตอบสนองของผู้ปฏิบัติงานที่จำเป็นต่อสถานการณ์ที่ผิดปกติอาจแตกต่างไปจากที่ต้องการในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันในเวลาอื่น



รูปที่ 2.2 การดำเนินการตอบสนองต่อเหตุการณ์ผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการเตือนภัยประเภทต่างๆในสภาวะการปฏิบัติงานของโรงงานที่แตกต่างกัน แสดงว่าระบบเตือนภัยอาจต้องเป็น "บริบทที่ละเอียดอ่อน" และคำนึงถึงสถานะการปฏิบัติงานในการกำหนดสัญญาณที่ควรจะเป็นสัญญาณเตือน สัญญาณบางอย่างที่จะได้รับการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นในการทำงานตามปกติอาจจะไม่เกี่ยวข้องในสถานะการทำงานอื่นๆ การดำเนินการนี้แสดงถึงความจำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังในการวิเคราะห์ว่าสัญญาณอะไรควรได้รับการแจ้งเตือน และในบางกรณีอาจมีการประมวลผลเชิงตรรกะในการควบคุมงานนำเสนอของการแจ้งเตือน ประเภทของสถานะการทำงานที่ได้รับการพิจารณาให้รวมถึงการเริ่มการทำงาน / ปิดการทำงาน , การทำงานปกติ , การทำงานผิดผิดปกติ /การรบกวน ,เหตุฉุกเฉินและการบำรุงรักษา

สิ่งที่สำคัญคือหน้าที่ของผู้ปฏิบัติการในการรักษาความปลอดภัยและความสมบูรณ์ของโรงงานควรได้รับการระบุไว้อย่างชัดเจนสำหรับสถานะการทำงานทั้งหมด ก็แน่นอนว่าจะต้องเกิดความผิดพลาดอันเป็นสถานการณ์ที่จำเป็นต้องมีการแทรกแซงจากผู้ปฏิบัติการ สถานการณ์เหล่านี้ควรจะระบุและมันควรจะได้รับการพิจารณาว่าวิธีการและระบบเตือนภัยที่จะให้การสนับสนุนผู้ปฏิบัติการในการดำเนินการแก้ไข

2.2.3 หลักการการออกแบบระบบเตือนภัย

สัญญาณเตือนในระบบการควบคุมกระบวนการจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการช่วยให้ผู้ปฏิบัติการ สามารถควบคุมกระบวนการให้มีประสิทธิภาพสูงสุดหรือดำเนินการด้วยความปลอดภัย นอกจากนั้นแล้วสัญญาณเตือนยังถูกใช้เป็นชั้นการป้องกัน ในระบบป้องกันอันตรายของกระบวนการอีกชนิดหนึ่ง

ดังนั้นความสำคัญของระบบสัญญาณเตือนจะเห็นได้ว่า ถ้ามีการออกแบบระบบสัญญาณเตือนภัยที่ไม่ดีก็จะเป็นสาเหตุทำให้ผู้ปฏิบัติการพลาดจากสัญญาณเตือนที่สำคัญหรืออาจจะตอบสนองอย่างไม่ถูกต้อง ซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอาจจะนำไปสู่สิ่งต่าง ๆ ดังนี้

ก) กระบวนการหยุดทำงาน โดยไม่ได้วางแผน

ข) ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ลดลง

ค) เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินหรือผลิตภัณฑ์

โดยทั่วไปในการออกแบบระบบการควบคุมกระบวนการ การมีระบบเตือนภัยเป็นสิ่งที่สำคัญ จึงจำเป็นที่จะสร้างและเปิดใช้งานสัญญาณเตือนทุกสภาพ โดยแสดงจำนวนสัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นจริงเทียบกับจำนวนที่แนะนำในตารางที่ 2.1 ด้านล่างนี้ ดังนั้นประสิทธิผลของผู้ปฏิบัติการในการตอบสนองต่อสัญญาณเตือนจะลดลงเมื่อเกิดสัญญาณเตือนขึ้น เนื่องจากเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ดังนี้

ก) การเกิดสัญญาณเตือนเกินพิกัดในห้องควบคุม (Overload)

ข) สัญญาณเตือนภัยถูกรบกวน (Nuisance)

ค) สัญญาณเตือนภัยที่แสดงค่าออกมาอย่างต่อเนื่อง (Floods)

ง) จัดลำดับความสำคัญสัญญาณเตือนอย่างไม่ถูกต้อง (Incorrectly Prioritized)

การมีระบบสัญญาณเตือนภัยที่ดีจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติการสามารถทำการควบคุมกระบวนการให้ทำงานใกล้กับจุดเป้าหมาย และสามารถช่วยให้กระบวนการทำงานได้อย่างมีความปลอดภัย ซึ่งขั้นตอนแรกในการออกแบบระบบการเตือนภัย คือ การกำหนดเกณฑ์สัญญาณเตือนภัย โดยใช้คำจำกัดความดังนี้

สัญญาณเตือน (Alarm) จะเป็นชนิดของเสียงเตือนภัย หรือวิธีการแสดงการแจ้งเตือนต่อผู้ปฏิบัติการ เพื่อให้รับรู้ถึงการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก) ความผิดปกติของอุปกรณ์

ข) ส่วนเบี่ยงเบนของกระบวนการ

ค) สภาวะผิดปกติที่ต้องได้รับการตอบสนองที่กำหนดไว้

การตอบสนองต่อสัญญาณเตือนภัยดังกล่าว ต้องเป็นไปตามเวลาอย่างเพียงพอที่จะต้องได้รับอนุญาตสำหรับผู้ปฏิบัติการ นอกจากนี้แต่ละสัญญาณเตือนควรมีการเตือน, แจ้ง, และการให้คำแนะนำ แต่ละสัญญาณเตือนที่แจ้งเตือนให้กับผู้ปฏิบัติการควรมีประโยชน์และมีความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งหมายความว่าถ้าการตอบสนองจากผู้ปฏิบัติการถ้าไม่มีความจำเป็นก็แสดงว่าไม่ควรมีสัญญาณเตือนนั้น ระบบเตือนภัยควรได้รับการออกแบบอย่างชัดเจนต้องคำนึงข้อจำกัดของมนุษย์บางส่วนของลักษณะอันโดดเด่นซึ่งควรมีการเตือนภัยที่จะได้รับการสรุปไว้ในตารางที่ 2.1 EEMUA ' s Instrumentation & Control Committee.2007 : 6)

ตารางที่ 2.1 ลักษณะของการเตือนภัยที่เหมาะสม

ลักษณะเฉพาะของการเตือนภัยที่เหมาะสม	
ที่เกี่ยวข้อง (Relevant)	เช่น ไม่เป็นการเตือนภัยปลอม หรือค่าในการดำเนินการต่ำ
ไม่ซ้ำกัน (Unique)	เช่น ไม่ซ้ำกับการเตือนภัยอื่น
ในเวลาที่เหมาะสม (Timely)	เช่น ไม่นานก่อนการตอบสนองใด ๆเป็นสิ่งจำเป็น หรือสายเกินไปที่จะทำอะไร
การจัดลำดับความสำคัญ (Prioritised)	เช่น ระบุความสำคัญที่ผู้ปฏิบัติการดำเนินการกับปัญหา
เข้าใจได้ง่าย (Understandable)	เช่น การมีข้อความซึ่งจะมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย
การวินิจฉัย (Diagnostic)	เช่น การระบุปัญหาที่เกิดขึ้น
คำแนะนำ (Advisory)	เช่น การบ่งบอกถึงการที่จะต้องกระทำ
การมุ่งเน้นไปที่ (Focusing)	เช่น การดึงความสนใจไปในประเด็นสำคัญที่สุด

2.2.4 การกำหนดลำดับความสำคัญ

วัตถุประสงค์หลักของการจัดลำดับความสำคัญเป็นไปตามหลักการออกแบบ คือการแจ้งเตือนเตือนจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติการสามารถกำหนดได้ว่าจะตอบสนองต่อสัญญาณเตือนใดเป็นลำดับแรกและเป็นความสำคัญต่อการควบคุมกระบวนการให้มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการทำงาน โดยทั่วเป็นสิ่งปกติที่จะแบ่งลำดับความสำคัญของสัญญาณเตือนออกเป็นสามหรือสี่ระดับที่มีลำดับความสำคัญเป็นดังนี้

ตารางที่ 2.2 อัตราการเกิดเป้าหมายสูงสุดของการเตือนภัยที่ลำดับความสำคัญแตกต่างกัน

ช่วงของลำดับความสำคัญ	อัตราการเกิดเป้าหมายสูงสุด (ครั้ง)
เหตุฉุกเฉินหรือจุดวิกฤติ (CRITICAL)	ไม่บ่อยมาก
ความสำคัญสูง (HIGH)	น้อยกว่า 5 ครั้งต่อการเปลี่ยนแปลง
ความสำคัญปลานกลาง (MEDIUM)	น้อยกว่า 2 ครั้งต่อชั่วโมง
ความสำคัญต่ำ (LOW)	น้อยกว่า 10 ครั้งต่อชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 การกระจายตามลำดับความสำคัญระหว่างการกำหนดค่าระบบ

ช่วงของลำดับความสำคัญ	การกำหนดค่าการเตือนภัยระหว่างการออกแบบ
เหตุฉุกเฉินหรือจุดวิกฤติ (CRITICAL)	ประมาณ 20 ของผลรวม
ความสำคัญสูง (HIGH)	5% ของจำนวนทั้งหมด
ความสำคัญปลานกลาง (MEDIUM)	15% ของจำนวนทั้งหมด
ความสำคัญต่ำ (LOW)	80% ของจำนวนทั้งหมด

เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการตอบสนองจากผู้ปฏิบัติการ ลำดับความสำคัญจะถูกกำหนดโดยการวิเคราะห์ปัจจัยสองประการคือ

ก) ความรุนแรงของผลกระทบของการไม่ตอบสนอง

ข) ความเร่งด่วนที่ต้องการในการตอบสนอง

2.3 การประเมินความเสี่ยง

2.3.1 ความจำเป็นที่จะต้องมีการระบุและลดความเสี่ยง

การแจ้งเตือนที่มีไว้เพื่อการลดความเป็นไปได้ของการทำงานย่อยในโรงงานที่เหมาะสมที่สุด หรือความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในโรงงาน เนื่องจากอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อผู้คน ความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมและ / หรือการสูญเสียทางเศรษฐกิจ สิ่งที่ตามมาก็คือการออกแบบในส่วนของระบบเตือนภัยด้วยควรจะเกี่ยวข้องกับการพิจารณาความเสี่ยงของการบาดเจ็บของบุคคล ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและการสูญเสียทางเศรษฐกิจ และในการตัดสินใจเกี่ยวกับความเสี่ยงใดที่มีวัตถุประสงค์เพื่อลดลดความเสี่ยง

เมื่อมีการระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับบุคคล นายจ้างทุกคนยังมีหน้าที่ตามกฎหมายในการดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ เพื่อลดความเสี่ยงจากอันตรายเหล่านี้ได้ในระดับที่ยอมรับได้ นอกจากนี้การบันทึกการประเมินความเสี่ยงจะถูกเก็บไว้และจะต้องได้รับการพิจารณาตามความเหมาะสม

การประเมินความเสี่ยงที่ยังเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการระบุถึงความเสี่ยงของการเกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมและการสูญเสียทางเศรษฐกิจ และการลดความเสียหายเหล่านี้ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

2.3.2 การลดความเสี่ยง

การแจ้งเตือนเป็นหนึ่งในเครื่องมือจำนวนมากซึ่งอาจถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสี่ยงในระดับที่ยอมรับได้ การลดความเสี่ยงควรเริ่มต้นด้วยการเริ่มต้นการออกแบบโรงงาน โดยการเลือกการตั้งค่าของโรงงานและกระบวนการที่มีความเหมาะสมในเรื่องความปลอดภัย ตัวอย่างเช่น เมื่อออกแบบโรงงานเคมีอาจเลือกกระบวนการผลิตที่หลีกเลี่ยงการสร้างผลิตภัณฑ์ขั้นกลางที่เป็นอันตรายได้ การลดความเสี่ยงควรดำเนินการตามการออกแบบรายละเอียดของโรงงานซึ่งต้องดำเนินการเพื่อกำจัดอันตราย , ลดความถี่ของการเกิด และลดผลกระทบที่เกิดขึ้น

การเตือนภัยจะเป็นรูปแบบหนึ่งของการป้องกันความเสี่ยงต่างๆ เช่น การเพิ่มขึ้นของเงื่อนไขด้านความปลอดภัย ความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมหรือทางเศรษฐกิจ และส่งผลให้มีการ

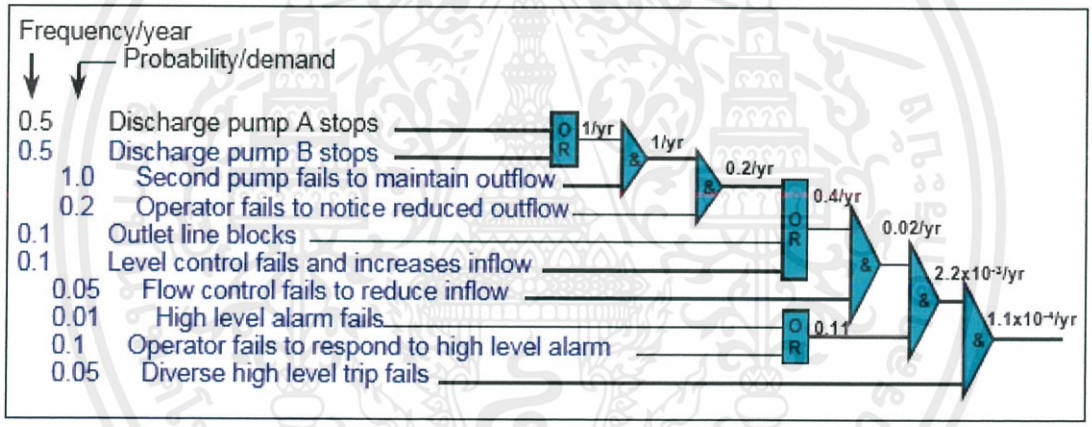
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการแก้ไขปัญหา ในกรณีที่มีการใช้งานการเตือนภันมักเป็นส่วนหนึ่งของในหลายชั้นเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่ระบุ ตัวอย่างเช่น :

- ระบบควบคุมอัตโนมัติซึ่งทำหน้าที่ในการรักษาความปลอดภัยภายในขอบเขตตัวแปรของกระบวนการ
- แสดงข้อมูลผู้ควบคุม , การควบคุมด้วยตนเอง และการปิดด้วยมือ
- ระบบการป้องกันอัตโนมัติ
- การป้องกันเชิงกล เช่น วาล์วระบายความปลอดภัย (EEMUA ' s Instrumentation & Control Committee.2007 : 10)

2.4 ความเสี่ยงเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (Quantitative and Qualitative Risk Assessment)

2.4.1 ไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree)



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างไดอะแกรมความผิดพลาด

จากรูปที่ 2.3 ตัวอย่างของการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณโดยใช้ไดอะแกรมความผิดพลาดสำหรับระบบรวมทั้งการเตือนภัย โดย OR GAUDG หมายความว่านำความผิดพลาดในเงื่อนไขใดเงื่อนไขนึงมาคำการคำนวณลำดับความสำคัญ ในส่วนของ AND GAUGE เป็นการนำเงื่อนไขความผิดพลาดทั้งหมดมาคำการคำนวณลำดับความสำคัญ (ศึกษาได้ในหัวข้อที่ 3.4) (EEMUA ' s Instrumentation & Control Committee.2007 : Appendix 3 : 63)

สมการของไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree) คือ

$$F = F_a \times P_1 \times P_2 \times \ldots \times P_n \qquad \text{.... (1)}$$

โดยที่

F = ค่าความถี่ของการเกิดเหตุการณ์อันตรายต่อปีหลังการป้องกัน

F_a = ค่าความถี่ของการเกิดเหตุการณ์อันตรายต่อปีก่อนการป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

P_1 = ความผิดพลาดในการทำงานของเหตุการณ์ 1

P_2 = ความผิดพลาดในการทำงานของเหตุการณ์ 2

P_n = ความผิดพลาดในการทำงานของเหตุการณ์ n

2.5 การจัดลำดับความสำคัญ (Setting of Priority)

ส่วนนี้แสดงตัวอย่างขั้นตอนสำหรับการตั้งค่าลำดับความสำคัญตามหลักการที่กำหนดข้างต้น นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงแนวคิดและตัวเลขที่ใช้เป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น อัลกอริทึมอื่น ๆ สำหรับการตั้งค่าลำดับความสำคัญที่ได้รับการเสนอและอาจมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันในทางปฏิบัติ

การจัดลำดับความสำคัญมี 3 วิธี 1) วิธีการรวมผลที่ตามมา (Summating Consequences) 2) วิธีการเลือกผลสูงสุด (Taking Maximum Consequence) 3) วิธีการประเมินเตือนภัยทั่วไป (General Alarm Assessment) (EEMUA ' s Instrumentation & Control Committee.2007 : Appendix 4 : 69)

2.5.1 วิธีการรวมผลที่ตามมา (Summating Consequences)

ตัวอย่างการจัดลำดับความสำคัญอยู่บนพื้นฐานของการหาผลรวมของค่าความปลอดภัย , สิ่งแวดล้อมและผลที่ตามมาทางการเงิน โดยรูปที่ 2.4 เป็นการแสดงขอบเขตที่ลำดับความสำคัญระดับต่างๆ ของลำดับความสำคัญด้านเศรฐษกิจ กล่าวคือ ความเสียหายตั้งแต่ 100 – 1,000 ยูโร มีลำดับความสำคัญที่ความสำคัญต่ำ 1,000 – 10,000 ยูโร มีลำดับความสำคัญที่ความสำคัญปานกลาง 10,000 – 1,000,000 ยูโร มีลำดับความสำคัญที่ความสำคัญสูง มากกว่า 1,000,000 ยูโร มีลำดับความสำคัญที่ความสำคัญสูงมาก



รูปที่ 2.4 แสดงขอบเขตที่ลำดับความสำคัญระดับต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 แถบความเป็นไปได้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องใช้การกระจายตามลำดับความสำคัญโดยใช้ผลรวม

การเพิ่มขึ้นของผลถ่วงน้ำหนัก (C2)	ลำดับความสำคัญ
C2<900	ลำดับความสำคัญที่มีความสำคัญสูงมาก
900< C2<6,000	ลำดับความสำคัญที่มีความสำคัญสูง
6,000< C2<150,000	ลำดับความสำคัญที่มีความสำคัญปานกลาง
C2 >150,000	ลำดับความสำคัญที่มีความสำคัญต่ำ

ตารางที่ 2.5 จุดแบ่งลำดับความสำคัญสำหรับการเตือนภัยที่มีความปลอดภัยเพียงหรือผลกระทบเพียงด้านสิ่งแวดล้อมหรือเพียงแค่ทางการเงิน

ผลที่ตามมา	ลำดับความสำคัญ	ได้รับการแจ้งเตือนหลังจาก 3 นาที	ได้รับการแจ้งเตือนหลังภายใน 3 นาที
ความปลอดภัย	ความสำคัญที่สำคัญ	ค่าความเสี่ยงของการบาดเจ็บ< 9×10^{-4}	ค่าความเสี่ยงของการบาดเจ็บ< 3×10^{-4}
	ความสำคัญที่สูง	ค่าความเสี่ยงของการบาดเจ็บ> 9×10^{-4}	ค่าความเสี่ยงของการบาดเจ็บ> 3×10^{-4}
	ความสำคัญที่ปานกลาง	ค่าความเสี่ยงของการบาดเจ็บ> 6×10^{-3}	ค่าความเสี่ยงของการบาดเจ็บ> 2×10^{-3}
	ความสำคัญต่ำ	ค่าความเสี่ยงของการบาดเจ็บ> 1.5×10^{-1}	ค่าความเสี่ยงของการบาดเจ็บ> 5×10^{-2}
สิ่งแวดล้อม	ความสำคัญที่สำคัญ	ค่าความเสี่ยงของการเกิดปัญหา< 9×10^{-4}	ค่าความเสี่ยงของการเกิดปัญหา< 3×10^{-4}
	ความสำคัญที่สูง	ค่าความเสี่ยงของการเกิดปัญหา> 9×10^{-4}	ค่าความเสี่ยงของการเกิดปัญหา> 3×10^{-4}
	ความสำคัญที่ปานกลาง	ค่าความเสี่ยงของการเกิดปัญหา > 6×10^{-3}	ค่าความเสี่ยงของการเกิดปัญหา> 2×10^{-3}
	ความสำคัญต่ำ	ค่าความเสี่ยงของการเกิดปัญหา> 1.5×10^{-1}	ค่าความเสี่ยงของการเกิดปัญหา> 5×10^{-2}
การเงิน	ความสำคัญที่สำคัญ	การสูญเสีย <£900	การสูญเสีย <£300
	ความสำคัญที่สูง	การสูญเสีย >£900	การสูญเสีย >£300
	ความสำคัญที่ปานกลาง	การสูญเสีย >£6,000	การสูญเสีย >£2,000
	ความสำคัญต่ำ	การสูญเสีย > £150,000	การสูญเสีย > £50,000

ขั้นตอนการตั้งค่าลำดับความสำคัญมีดังนี้

1. ประเมินค่าความเสียหายของผลที่ตามด้านความปลอดภัย ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการเงินที่เกิดจากการเตือนภัย ดังตารางที่ 2.5 การดำเนินการนี้จะต้องใช้การประมาณค่าขนาดของความเสี่ยง และจากแนวโน้มอัตราความล้มเหลวของอุปกรณ์ในการทำสิ่งนี้อาจเป็นเรื่องที่ยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ในเบื้องต้นในการใช้งาน โดยประมาณคร่าวๆและปรับปรุงการประเมินหากมีความเป็นไปได้ว่าการเตือนภัยที่อาจจะมีความสำคัญสูงหรือที่สำคัญ โดยผลที่ตามมาในด้านต่างๆเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการประเมินจากวิศวกรผู้ออกแบบ

2. แปลงเป็นผลที่ตามมาลงในหน่วยทั่วไป ในตัวอย่างนี้ปัจจัยการแปลงสันนิษฐานคือ

CS = 10^6 x (ผลที่ตามมาเกี่ยวกับความปลอดภัยในเงื่อนไขของความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ)

(CS คือ ผลถ่วงน้ำหนักด้านความปลอดภัย หน่วยครั้งต่อปี)

CE = 10^6 x (ผลที่ตามมาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในด้านของความเสี่ยงในการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม)

(CE คือ ผลถ่วงน้ำหนักด้านสิ่งแวดล้อม หน่วยครั้งต่อปี)

CF = 10^6 x (ผลที่ตามมาเกี่ยวกับด้านการเงิน)

(CF คือ ผลถ่วงน้ำหนักด้านเศรษฐกิจ หน่วยยูโร)

3. รวมผลที่ตามมาด้วยกัน เช่น

C1 = CS + CE +CF

4. ประเมินว่าการเตือนภัยคือ 'เวลาที่สำคัญ' ในตัวอย่างนี้การเตือนภัยจะได้รับการแบ่งประเภทเป็นที่มีความสำคัญต่อเวลาหากมีแนวโน้มที่จะสายเกินไปหากผู้ควบคุมจะล้มเหลวในการทำให้การตอบสนองที่เหมาะสมที่จะได้รับการแจ้งเตือนภายใน 3 นาที

5. การน้ำหนักของการเตือนภัย ในที่นี้เป็นการเพิ่มตัวคูณ 3 เท่า ตัวอย่างเช่น

IF (alarm is time critical) THEN

C2: = 3 * C1 (ได้รับการแจ้งเตือนภายใน 3 นาที)

ELSE

C2: = C1 (กรณีที่ได้รับการแจ้งเตือนในทันที)

จะเห็นได้จากขั้นตอนถัดไปว่า วิธีการข้างต้นในข้อ 5 จะทำให้การเตือนภัยครั้งสำคัญ (time critical alarm) จะมีความสำคัญเพิ่มขึ้นประมาณครึ่งหนึ่งของกลุ่มความสำคัญ (แม้ว่าจำนวนของขอผิดพลาดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกลุ่มความสำคัญ)

6. บนพื้นฐานของเวลาที่มีผลรวมทั้งหมด C2 จัดอันดับการเตือนภัยทั้งหมดในระบบตามลำดับ ปรับแต่ละช่วงลำดับความสำคัญขึ้นหรือลงเพื่อให้ได้ลำดับความสำคัญที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.4 ซึ่งอาจจะออกมาในรูปแบบของ การจัดลำดับความสำคัญดังรูปที่ 2.4

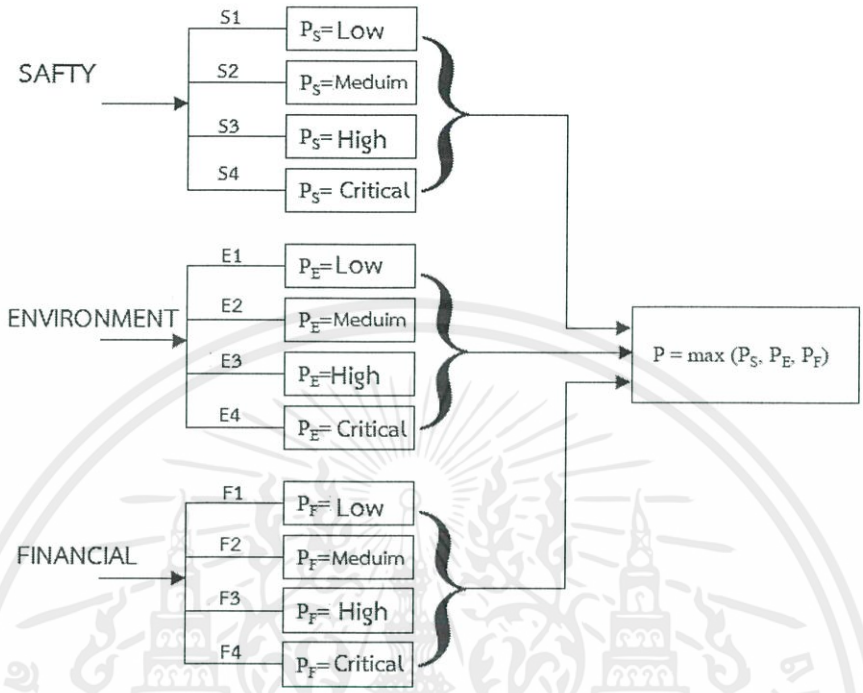
2.5.2 วิธีการเลือกผลสูงสุด (Taking Maximum Consequence)

วิธีการ summation of consequences อยู่บนสมมติฐานที่ว่าผลที่ตามมาสามารถเป็นตัวเลขประมาณการที่มีความเที่ยงตรงสูงได้บางส่วน ซึ่งอาจใช้เวลาเร็วกว่าและเป็นประโยชน์มากขึ้นในการใช้การประมาณค่าที่เป็นส่วนสำคัญของผล เช่น 'เล็ก (Small)', 'ปานกลาง (Medium)', 'ใหญ่ (Large)' และ 'ใหญ่มาก (Very Large)' จากนั้นจะมีการรวมเหล่านี้โดยการให้ลำดับความสำคัญสูงสุดโดยการพิจารณาถึงความปลอดภัยสิ่งแวดล้อมและผลกระทบทางด้านการเงินเพียงอย่างเดียวได้

ดังขั้นตอนที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6 เป็นขั้นตอนแรกในการพิจารณาผลกระทบด้านความปลอดภัยและยึดตามกฎการจำแนก การเตือนภัยจะถูกกำหนดลำดับความสำคัญของความปลอดภัยที่ระดับต่างๆ เช่น P_s= Low , P_s= Medium , P_s= High , P_s= Critical (P_s คือ ลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญด้านความปลอดภัย, P_E คือ ลำดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม , P_F คือ ลำดับความสำคัญด้านเศรษฐกิจ)



รูปที่ 2.5 จัดลำดับความสำคัญโดยใช้ลำดับความสำคัญสูงสุด

รูปที่ 2.5 แสดงการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้ลำดับความสำคัญสูงสุด ซึ่งค่าแฟกเตอร์ด้านความปลอดภัย , ด้านสิ่งแวดล้อม , ด้านเศรษฐกิจ จะได้มาจากการคำนวณซึ่งที่ค่าแฟกเตอร์ต่างๆจะมีลำดับความสำคัญที่แต่กต่างกันไป การเลือกลำดับความสำคัญรวมทำได้โดยการเลือกลำดับความสำคัญของด้านที่สูงสุด (ศึกษาได้จากหัวข้อที่ 3.4)

กฎทั่วไปสำหรับการจำแนกประเภทของความปลอดภัยจะแสดงไว้ในตารางด้านบนในตารางที่ 2.6 ในตารางนี้การประเมินที่พร้อมใช้งานจะถูกละเลยและผลที่ได้จากความปลอดภัยจะถูกประมาณว่าเป็น เป็น “Small” , “Medium”,“Large”และ “Very large”เป็นตัวเลขโดยประมาณที่เทียบเท่าสำหรับเงื่อนไขเหล่านี้จะยังดังแสดงในตาราง ตาราง (โดยใช้ตัวเลขที่แตกต่างจากที่ระบุไว้ในวิธีที่ 1) กระบวนการที่คล้ายกันจะตามด้วยการกำหนดลำดับความสำคัญของการรักษาสิ่งแวดล้อม (P_E) และ ลำดับความสำคัญทางการเงิน (P_F)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 กฎการแก้ปัญหาสำหรับสำหรับการจัดลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย การจัดลำดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม การจัดลำดับความสำคัญด้านการเงิน

ผลที่คาดว่าจะได้รับผลที่ตามมาเกี่ยวกับความปลอดภัย			
แฟกเตอร์	ขนาด	มาตรการแก้ปัญหา	ตัวเลขที่ได้จากการวัดความเสี่ยงในการเกิดความเสียหาย
S1	Small	ความเสี่ยงที่ไม่มากพอที่จะไม่ตอบสนองต่อสัญญาณเตือนทำให้เกิดสถานการณ์ที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บ	ต่ำกว่า 10^{-3} (เช่น น้อยกว่า 1 ใน 1000 ของโอกาสที่จะได้รับความเสียหาย)
S2	Medium	ความเป็นไปได้ระยะไกลของการเกิดความเสียหาย	$10^{-3} - 10^{-2}$
S3	Large	สถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายกับความเป็นไปได้ที่จะทำให้ผู้คนมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ	$10^{-2} - 10^{-1}$
S4	Very large	สถานการณ์อันตรายที่อาจเกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้	มากกว่า 10^{-1} (เช่น น้อยกว่า 1 ใน 10 ของโอกาสที่จะได้รับความเสียหาย)
E1	Small	ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากความล้มเหลวในการตอบสนองต่อสัญญาณเตือนทำให้เกิดข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม	ต่ำกว่า 10^{-3} (เช่น น้อยกว่า 1 ใน 1000 ของโอกาสที่จะได้รับความเสียหาย)
E2	Medium	ความเป็นไปได้ในระยะไกลของการละเมิดข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม	$10^{-3} - 10^{-2}$
E3	Large	สถานการณ์ที่มีความเป็นไปได้ที่จะมีการละเมิดข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม	$10^{-2} - 10^{-1}$
E4	Very large	สถานการณ์ที่มีโอกาสสำหรับการละเมิดที่ร้ายแรงของข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม	มากกว่า 10^{-1} (เช่น น้อยกว่า 1 ใน 10 ของโอกาสที่จะได้รับความเสียหาย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

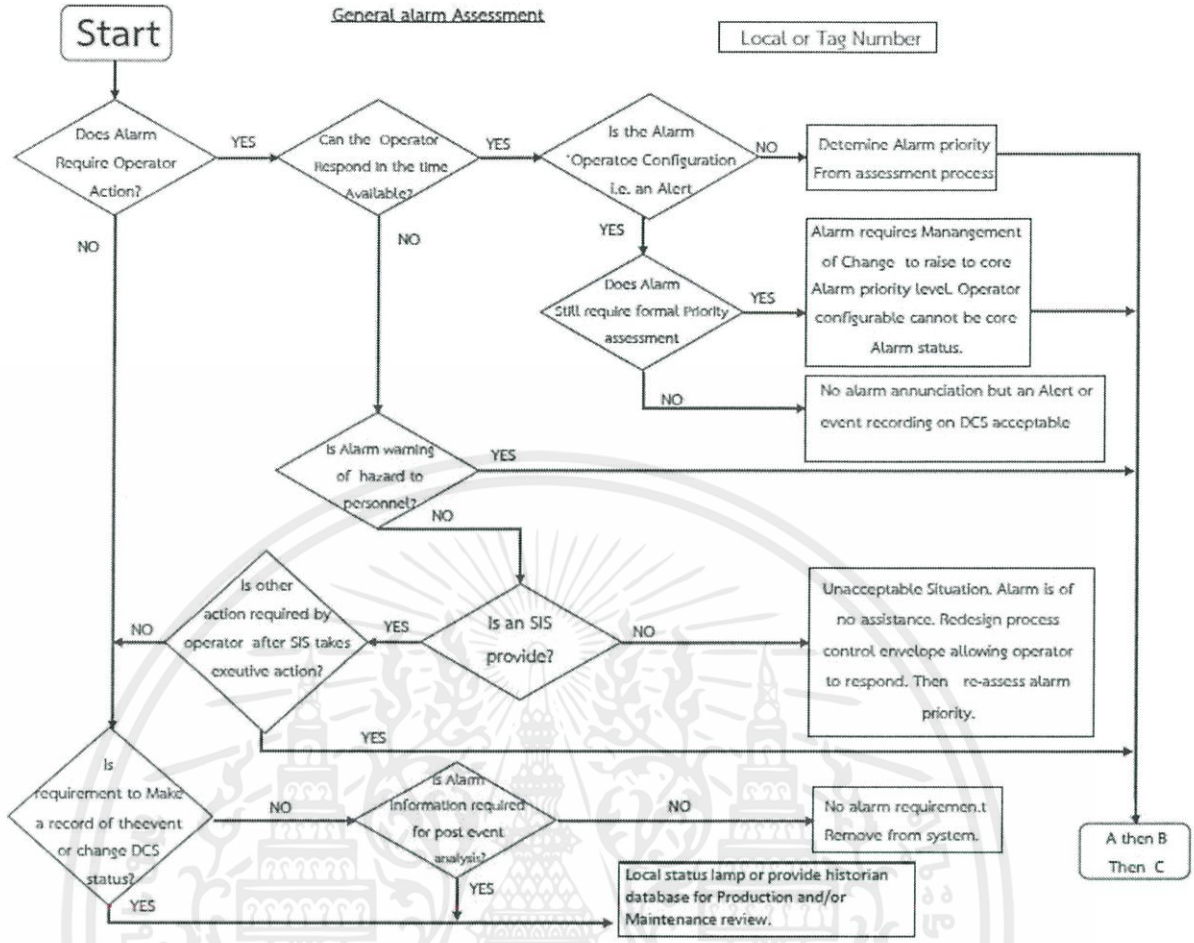
ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

ผลที่คาดว่าจะได้รับผลที่ตามมาเกี่ยวกับความปลอดภัย			
แฟกเตอร์	ขนาด	มาตรการแก้ปัญหา	ตัวเลขที่ได้จากการวัดความเสี่ยงในการเกิดความเสียหาย
F1	Small	ไม่มีความเป็นไปได้ที่โรงงานจะเกิดความเสียหาย แต่ความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นได้ การสูญเสียน้อยในการผลิตหรือประสิทธิภาพ	ต่ำกว่า 1,000 ยูโร
F2	Medium	มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดความเสียหายเล็กๆน้อยๆในโรงงาน การลดลงอย่างมีนัยสำคัญในเอาต์พุตของโรงงาน เช่น 10 % เป็นเวลา 1 ชั่วโมง	1,000 – 10,000 ยูโร
F3	Large	โอกาสสูงที่จะเกิดความเสียหายเล็กๆน้อยๆในโรงงาน หรือโอกาสต่ำที่จะเกิดความสูญเสียหายอย่างรุนแรงในโรงงาน การสูญเสียที่มีนัยสำคัญของการผลิต เช่น การสูญเสีย 1 ชั่วโมงของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในเอาต์พุตของโรงงาน	10,000 – 100,000 ยูโร
F4	Very large	มีโอกาสสูงที่จะเกิดความเสียหายรุนแรงในโรงงานอย่างรุนแรงและต่อเนื่องเป็นเวลานาน	มากกว่า 100,000 ยูโร

2.5.3 วิธีการประเมินการเตือนภัยทั่วไป (General Alarm Assessment)

แผนภาพต่อไปนี้ ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นตัวอย่างของวิธีการที่อาจจะตรวจสอบลำดับความสำคัญของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลการปฏิบัติงานของการเตือนภัยได้

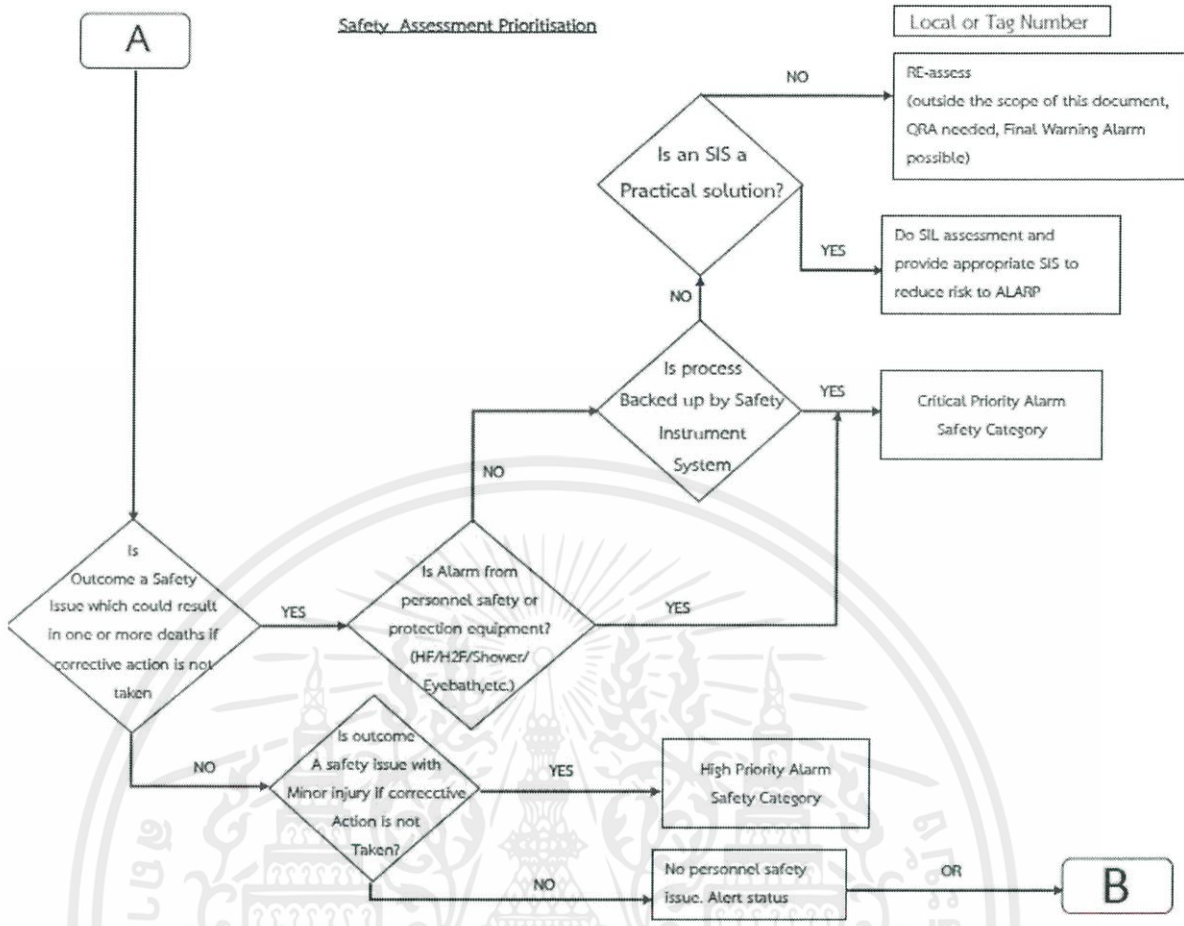
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 วิธีการประเมินการเตือนภัยทั่วไป

จากรูปที่ 2.6 เป็นการประเมินการเตือนภัยทั่วไป กล่าวคือเป็นการประเมินการเตือนภัยเบื้องต้น โดยทำการพิจารณาการเตือนภัยเป็นไปตามเงื่อนไขดังรูปที่ 2.6 หรือไม่ เพื่อดูว่าเป็นการเตือนภัยจริงหรือไม่ จากนั้นนำไปพิจารณาต่อว่าเป็นการเตือนภัยที่เกี่ยวข้องกับด้านความปลอดภัย ,ด้านสิ่งแวดล้อม หรือด้านเศรษฐกิจ โดยพิจารณาได้จากรูปที่ 2.7,2.8 และ 2.9

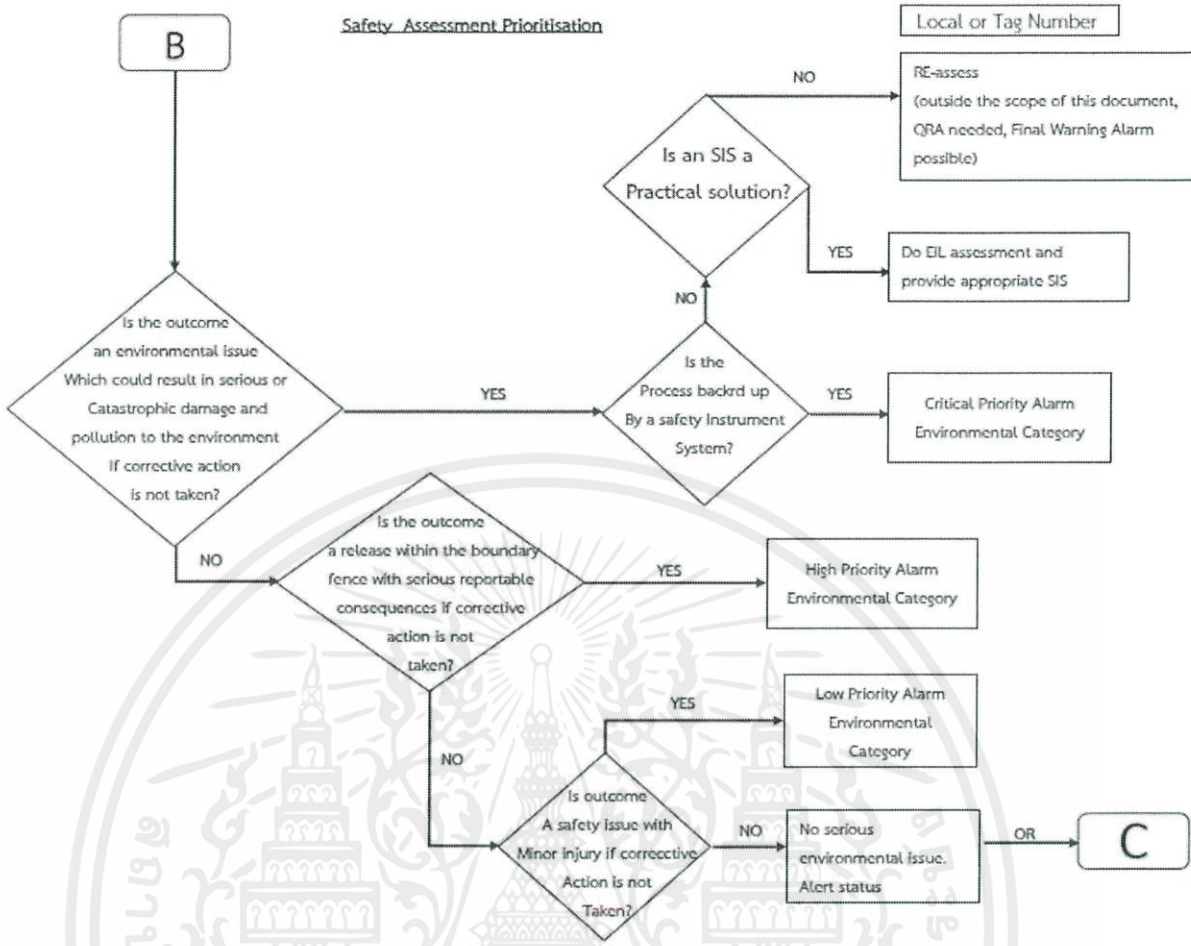
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 การประเมินลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย

จากรูปที่ 2.7 เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินการเตือนภัยทั่วไป มาพิจารณาว่าเกี่ยวข้องกับการเตือนภัยด้านความปลอดภัยหรือไม่ โดยให้ A แทนการเตือนภัยด้านความปลอดภัย จากนั้นพิจารณาว่าตรงตามเงื่อนไขในรูปที่ 2.7 หรือไม่ หากไม่ตรงตาเงื่อนให้ให้นำไปพิจารณาต่อในรูปที่ 2.8 ว่าเป็นการเตือนภัยด้านสิ่งแวดล้อมหรือไม่ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของการเตือนภัย

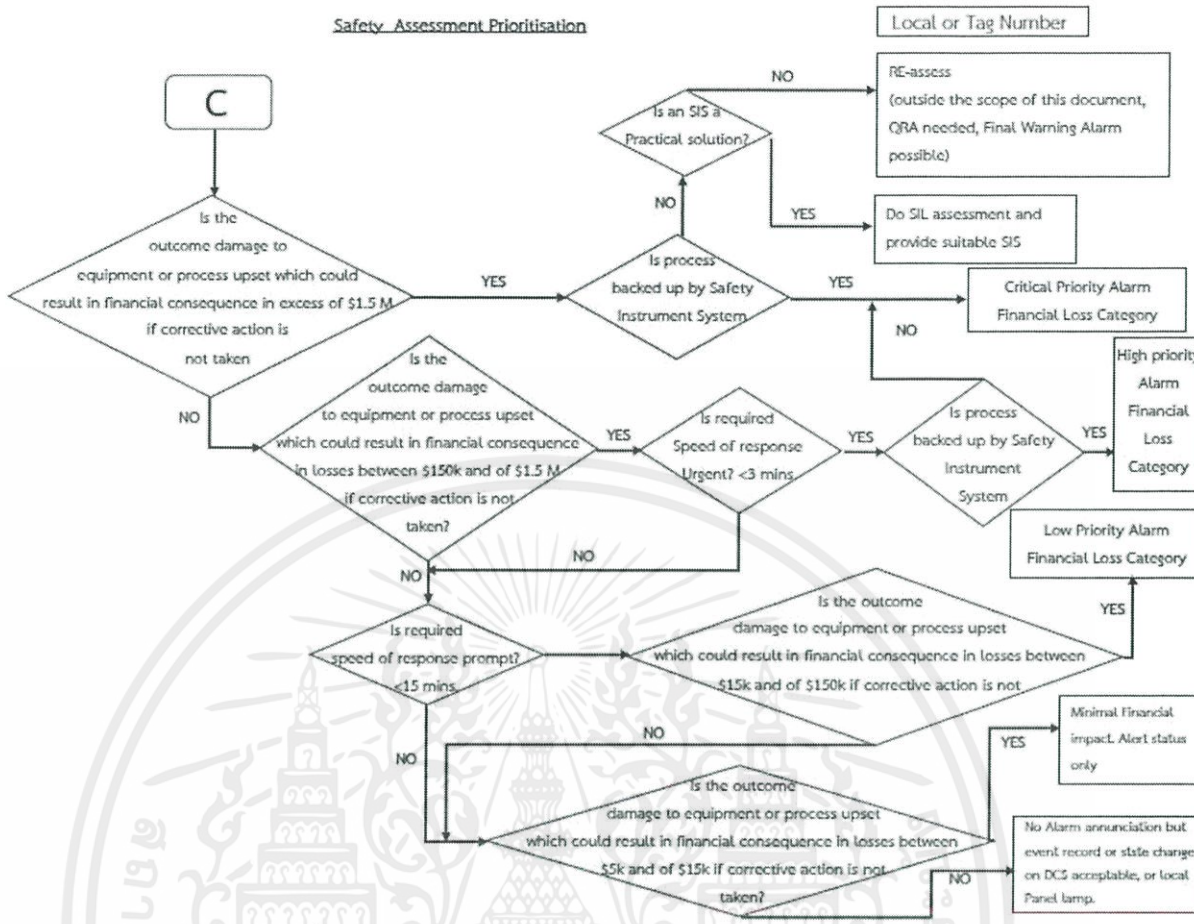
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 การประเมินลำดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม

จากรูปที่ 2.8 เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินการเตือนภัยทั่วไปหรือจากการจัดลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย มาพิจารณาว่าเกี่ยวข้องกับการเตือนภัยด้านความปลอดภัยหรือไม่ โดยให้ B แทนการเตือนภัยด้านสิ่งแวดล้อม จากนั้นพิจารณาว่าตรงตามเงื่อนไขในรูปที่ 2.8 หรือไม่ หากไม่ตรงตาเงื่อนให้ให้นำไปพิจารณาต่อในรูปที่ 2.9 ว่าเป็นการเตือนภัยด้านเศรษฐกิจหรือไม่ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของการเตือนภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 การประเมินลำดับความสำคัญด้านการเงิน

จากรูปที่ 2.9 เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินการเตือนภัยทั่วไปหรือจากการจัดลำดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม มาพิจารณาว่าเกี่ยวข้องกับการเตือนภัยด้านความปลอดภัยหรือไม่ โดยให้ C แทนการเตือนภัยด้านเศรษฐกิจ จากนั้นพิจารณาว่าตรงตามเงื่อนไขในรูปที่ 2.8 หรือไม่ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของการเตือนภัย

2.6 สรุปเนื้อหาเกี่ยวกับมาตรฐาน EEMUA 191

เป้าหมายของมาตรฐาน EEMUA 191 คือ เพื่อคอยให้ความช่วยเหลือในการออกแบบ,การพัฒนา, การจัดซื้อ,การใช้งาน,การบำรุงรักษา และการจัดการระบบเตือนภัยทางอุตสาหกรรม การปฏิบัติตามคำแนะนำในมาตรฐาน EEMUA 191 จะส่งผลให้ระบบเตือนภัยที่ดีขึ้นสามารถใช้งานได้มากขึ้นและส่งผลให้การดำเนินงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ปลอดภัยและคุ้มค่ามากขึ้น

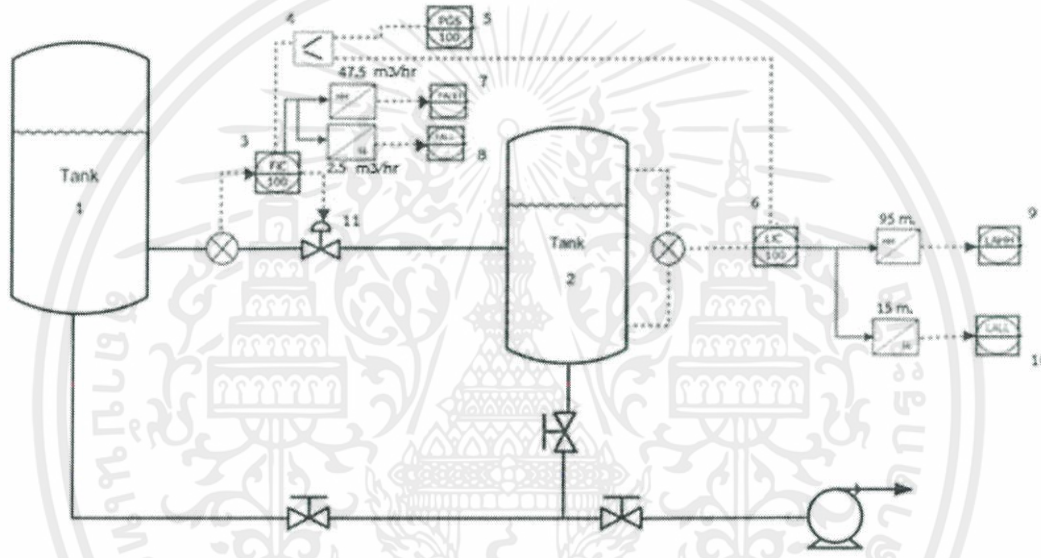
มาตรฐานนี้ได้รับการผลิตขึ้นโดยระบบเตือนภัยของผู้ใช้ในการใช้ในอุตสาหกรรม มันจะยึดตามสิ่งที่บริษัทชั้นนำที่กำลังทำอยู่ แต่นอกจากนั้นยังมีจุดประสงค์ที่จะให้เกิดความท้าทายและเพื่อส่งเสริมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในการปฏิบัติในการจัดการการเตือนภัยจากทุกระดับเริ่มต้น โดยจะเป็นการปรับปรุงระบบที่มีอยู่และการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ ๆ ระหว่างการก่อสร้างโรงงานหรือในระหว่างการปรับปรุงระบบเตือนภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบระบบเตือนภัย

ในบทนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบระบบเตือนภัย โดยอ้างอิงจากมาตรฐาน EEMUA 191 ซึ่งทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินโครงงานนี้ คือ การจัดลำดับความสำคัญของการเตือนภัย โดยระบบจะส่งสัญญาณไปยังผู้ปฏิบัติการให้ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เพื่อลดความเสียหายทั้งในด้านความปลอดภัย ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการเงิน

3.1 โครงสร้างกระบวนการ



รูปที่ 3.1 แสดงการควบคุมระดับของของเหลว

โครงงานนี้เป็นการจำลองกระบวนการ จึงเลือกใช้วาล์วที่มีช่วงของอัตราการไหลที่ 0 M^3/hr ถึง 50 M^3/hr ซึ่งช่วงอัตราการไหลนี้จะนำไปกำหนดค่า Scale High limit ในบทที่ 4 ในส่วนของค่า Totalizer คือ การคำนวณค่าอินพุตเพื่อบอกว่าในเวลา 1 นาทีมีปริมาณสารกี่ลูกบาศก์เมตร แต่ถ้าค่าอินพุตต่ำกว่า 0.5% ของช่วงอัตราการไหลจะไม่นำค่าอินพุตมาคิด

จากรูปที่ 3.1 เป็นกระบวนการควบคุมระดับของของเหลวในถัง ซึ่งกระบวนการในรูปแบ่งประกอบด้วยออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

3.1.1 ส่วนประกอบของกระบวนการ

3.2.1.1 ถังของเหลวสำรอง (หมายเลข 1) เพื่อส่งของเหลวเข้าสู่ถังของเหลวไปยังถังของเหลว (ถังหมายเลข2)

3.2.1.2 ถังของเหลว (หมายเลข 2) เพื่อทำการควบคุมของเหลวเพื่อส่งไปยังกระบวนการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 การควบคุมอัตราการไหล (Flow Control) (หมายเลข 3) เป็นการควบคุมทุติยภูมิซึ่งเป็นการควบคุมแบบพีไอดี โดยรับค่ามาจากการควบคุมระดับ หรือจากการควบคุมโปรแกรมหน่วย และเป็นการควบคุมแบบพีไอดี

3.1.1.4 ซีเล็คเตอร์สวิทช์ (หมายเลข 4) เพื่อทำการเลือกการควบคุมปฐมภูมิ ซึ่งสามารถเลือกได้จากการควบคุมระดับ (Level Control) และการควบคุมโปรแกรมหน่วย (Program Unit)

3.1.1.5 การควบคุมโปรแกรมหน่วย (Program Unit) (หมายเลข 5) เป็นการควบคุมที่สามารถตั้งค่ากำหนดให้แต่ละช่วงเวลามีค่าอินพุต และเอาต์พุตได้ตามต้องการ

3.1.1.6 การควบคุมระดับ (Level Control) (หมายเลข 6) เป็นการควบคุมระดับน้ำในถังของเหลว ซึ่งใช้การควบคุมแบบพีไอดี

3.1.1.6 คอนโทรลวาล์ว (Control Valve) (หมายเลข 11) ทำหน้าที่รับคำสั่งจากการควบคุมอัตราการไหล เพื่อให้ของเหลวไหลเข้าถังของเหลวตามที่ได้คำนวณมาจากการควบคุมอัตราการไหล

3.1.2 ส่วนประกอบของการเตือนภัย

3.1.2.1 การเตือนภัยที่ส่วนของการควบคุมอัตราการไหล (Flow Control) แบ่งออกเป็นการเตือนภัยเป็น 2 ระดับ คือ เมื่ออัตราการไหลมากกว่า 47.5 M^3/hr จะเข้าสู่จุดวิกฤตสูงสุด (Alarm High High : HH) (หมายเลข 7) และอัตราการไหลมากกว่า 2..5 M^3/ hr จุดวิกฤตต่ำสุด (Alarm Low Low : LL) (หมายเลข 8)

3.1.2.2 การเตือนภัยที่ส่วนของการควบคุมระดับ (Level Control) แบ่งออกเป็นการเตือนภัยเป็น 2 ระดับ คือ เมื่อระดับน้ำในถังมากกว่า 95 เมตร จะเข้าสู่จุดวิกฤตสูงสุด (Alarm High High : HH) (หมายเลข 9) และระดับน้ำในถังต่ำกว่า 15 เมตร จุดวิกฤตต่ำสุด (Alarm Low Low : LL) (หมายเลข 10)

จากรูปที่ 3.1 จะเห็นได้ว่ากระบวนการมีระบบเตือนภัยในส่วนของการควบคุมระดับ (Level Control) และส่วนของการควบคุมอัตราการไหล (Flow Control) และเพื่อป้องการการสับสนหากเกิดการเตือนภัยขึ้นพร้อมกัน จึงมีการจัดการลำดับความสำคัญของการเตือนภัย โดยจะกล่าวถึงในหัวข้อที่ 3.4 โดยลำดับความสำคัญจะเป็นตัวบอกผู้ปฏิบัติการว่าส่วนไหนของกระบวนการที่สมควรจะได้รับการแก้ไข้เป็นอันดับแรก

3.2 การออกแบบระบบเตือนภัย

เพื่อความปลอดภัยในการทำงานของโรงงานที่มีประสิทธิภาพและมีความจำเป็นของผู้ปฏิบัติการควรได้รับการออกแบบให้มีบทบาทที่ผู้ปฏิบัติการสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้ปฏิบัติการควรได้รับความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือที่เหมาะสม และให้การสนับสนุนในการดำเนินการ ระบบสัญญาณเตือนภัยเป็นเพียงหนึ่งในเครื่องมือและการสนับสนุนเหล่านี้ ดังนั้นการออกแบบของแต่ละการเตือนภัย และการกำหนดค่าในหน่วยประมวลผลการเตือนภัยที่มีความซับซ้อนเป็นกระบวนการแบบหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี การออกแบบที่ดีวิธีปฏิบัติที่ควรได้รับการนำไปใช้อย่างสอดคล้องกับการแจ้งเตือนทั้งหมดได้ ซึ่งควรได้รับการบันทึกไว้เป็นเอกสาร

จากการศึกษาระบบเตือนภัยของกระบวนการในรูปที่รูปที่ 3.1 จะสามารถเห็นได้ว่าจะเป็นการกำหนดค่าเตือนภัยที่การเตือนภัยจุดวิกฤตสูงสุด (Alarm High High : HH) และการเตือนภัยจุด

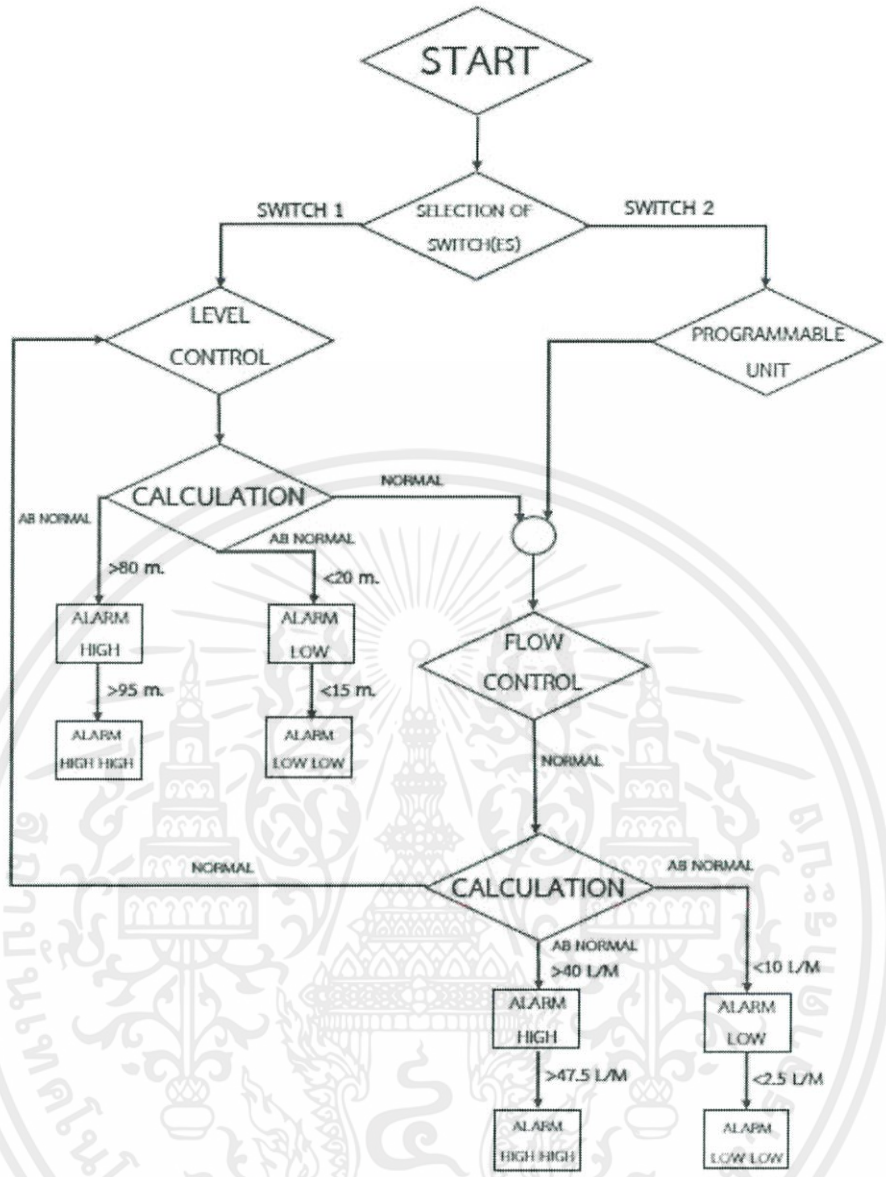
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิกฤตต่ำสุด (Alarm Low Low : LL) ซึ่งหากถูกการเพิกเฉยหรือเกิดขึ้นขณะผู้ปฏิบัติการละสายตาไปจากหน้าจอ อาจทำให้เกิดความเสียหายขึ้นมาได้ จึงออกแบบระบบเตือนภัยดังรูปที่ 3.2 เพื่อเตือนผู้ปฏิบัติการให้ทำการแก้ไขปัญหาก่อนเกิดความเสียหาย จะเห็นได้ว่าการควบคุมปฐมภูมิสามารถเลือกระหว่างการควบคุมระดับ (Level Control) กับการควบคุมโปรแกรมหน่วย (Program Unit) จากซีเล็คเตอร์สวิทช์

1) เลือกสวิทช์ที่ 1 การควบคุมระดับ (Level Control) ส่งค่าเอาท์พุตของกระบวนการมาเป็นค่าเซ็ทพ้อยท์ (Set point : SV) ของกระบวนการควบคุมอัตราการไหล(Flow Control) โดยถ้ามีอัตราการไหลเกิน 40 M^3/H จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตเพื่อบอกให้รู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และถ้าสัญญาณถูกละเลยจนค่ามากกว่า 47.5 M^3/ hr จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตสูงสุด แต่ถ้าอัตราการไหลน้อยกว่า 10 M^3/ hr จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตต่ำ และถ้าสัญญาณถูกละเลยจนค่าน้อยกว่า 2.5 M^3/ hr จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตต่ำสุด หลังจากการคำนวณค่าจะส่งค่ากลับไปทำการควบคุมระดับน้ำในถังอีกครั้ง ถ้ามีระดับเกิน 80 m. จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตเพื่อบอกให้รู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และถ้าสัญญาณถูกละเลยจนค่ามากกว่า 95 m. จะทำการเตือนภัยที่จัดวิกฤติสูงสุด แต่ถ้าระดับน้อยกว่า 20 m. จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตต่ำ และถ้าสัญญาณถูกละเลยจนค่าน้อยกว่า 15 m. จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตต่ำสุด (การควบคุมระดับในถังเป็นตัวแปลหลักในการควบคุมอัตราการไหล)

2) เลือกสวิทช์ที่ 2 การควบคุมอัตราการไหล (Flow Control) จะรับค่าค่าเอาท์พุตของการควบคุมโปรแกรมหน่วย (Program Unit) ซึ่งการควบคุมโปรแกรมหน่วยจะได้ทำการตั้งค่าของกระบวนการในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน(ศึกษาได้ในบทที่ 4) มาเป็นค่าเซ็ทพ้อยท์ (Set point : SV) ของกระบวนการควบคุมอัตราการไหลโดยถ้ามีอัตราการไหลเกิน 40 M^3/ hr จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตเพื่อบอกให้รู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และถ้าสัญญาณถูกละเลยจนค่ามากกว่า 47.5 M^3/ hr จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตสูงสุด แต่ถ้าอัตราการไหลน้อยกว่า 10 M^3/hr จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตต่ำ และถ้าสัญญาณถูกละเลยจนค่าน้อยกว่า 2.5 M^3/ hr จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตต่ำสุด หลังจากการคำนวณค่าจะส่งค่าเพื่อไปทำการควบคุมระดับน้ำในถัง ถ้ามีระดับเกิน 80 m. จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตเพื่อบอกให้รู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และถ้าสัญญาณถูกละเลยจนค่ามากกว่า 95 m. จะทำการเตือนภัยที่จัดวิกฤติสูงสุด แต่ถ้าระดับน้อยกว่า 20 m. จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตต่ำ และถ้าสัญญาณถูกละเลยจนค่าน้อยกว่า 15 m. จะทำการเตือนภัยที่จุดวิกฤตต่ำสุด (การควบคุมแบบโปรแกรมหน่วยเป็นตัวแปรหลักในการควบคุมอัตราการไหลและระดับน้ำในถัง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 ผังการทำงานของระบบเตือนภัย

3.3 การคำนวณการจัดลำดับความปลอดภัย

จากรูปที่ 3.1 จะเป็นกระบวนการควบคุมระดับของของเหลวในถัง โดยด้านในจะบรรจุสารเคมีที่มีอันตรายอยู่ในถัง เพื่อส่งไปยังกระบวนการผลิตอื่นต่อไป

ความอันตรายของกระบวนการผลิตนี้ คือ เนื่องจากมีการนำสารเคมีที่อันตรายมาใช้เป็นองค์ประกอบในการผลิต ซึ่งสารเคมีเป็นชนิดที่ไม่สามารถสัมผัสได้โดยตรงเพราะอาจก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานได้และเป็นสารเคมีชนิดสามารถติดไฟได้

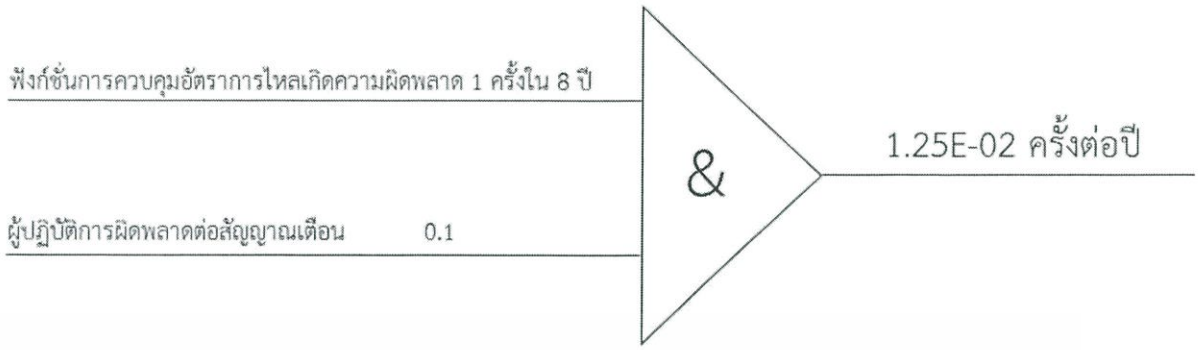
กรณีที่ 1 ฝ่ายความปลอดภัยได้ทำการวิเคราะห์เหตุการณ์อันตราย ที่เกิดจากวาล์วเกิดความสึกหรอที่ไม่สามารถควบคุมอัตราการไหลของสารเคมีได้ โดยข้อมูลความผิดพลาดต่างๆของอุปกรณ์มีดังนี้

ก) ฟังก์ชั่นการควบคุมอัตราการไหลเกิดความผิดพลาด 1 ครั้งใน 8 ปี

ข) ผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน 0.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค) อัตราการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 0.01



รูปที่ 3.3 แสดงไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree)

จากรูปที่ 3.3 จะเห็นได้ว่าได้นำค่าฟังก์ชั่นการควบคุมอัตราการไหลเกิดความผิดพลาด และผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน มาคิดในไดอะแกรมความผิดพลาด เนื่องจากทั้ง 2 สัญญาณเป็นสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย เนื่องจากมีสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมเพียงสัญญาณเดียว คือ อัตราการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงไม่มีไดอะแกรมความผิดพลาดของสิ่งแวดล้อม

การคำนวณลำดับความสำคัญจากสมการที่ (2.1) ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 จะได้ว่า

F = ฟังก์ชั่นการควบคุมอัตราการไหลเกิดความผิดพลาด x ผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน (2.1)

$F = (1/8) \times 0.1$

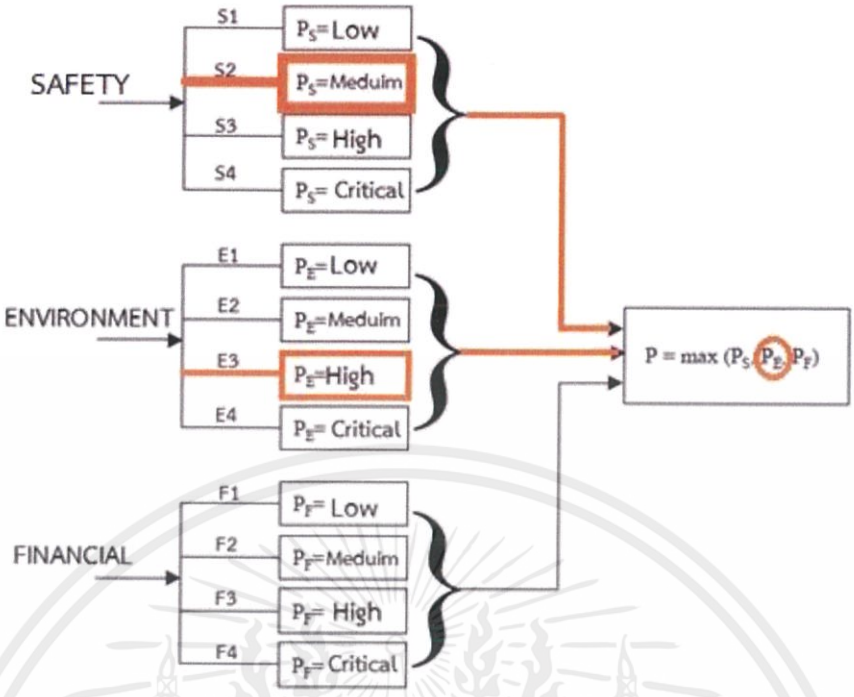
$F = 1.25 \times 10^{-2}$ หรือ 1.25E-02 ครั้งต่อปี

ดังนั้น ค่าความถี่ของการเกิดเหตุการณ์อันตรายต่อปีหลังการป้องกัน เท่ากับ 1.25×10^{-2} ครั้งต่อปี จากตารางที่ 2.6 ด้านความปลอดภัยจะเข้าเงื่อนไข S2 ซึ่งมีลำดับความสำคัญ (P_S) เท่ากับ ปานกลาง (Medium)

จากอัตราการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 0.01 จากตารางที่ 2.6 ด้านสิ่งแวดล้อมเข้าเงื่อนไข E3 ซึ่งมีลำดับความสำคัญ (P_E) เท่ากับ สูง (High)

ในกรณีนี้มีลำดับความสำคัญที่เกี่ยวข้อง 2 ด้าน คือ ด้านความปลอดภัยและด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการเลือกลำดับความปลอดภัยของระบบ จึงต้องเลือกลำดับความปลอดภัยที่สูงสุด ดังรูปที่ 3.4 (เนื่องจากลำดับความสำคัญสูงจะมีความปลอดภัยที่ต่ำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



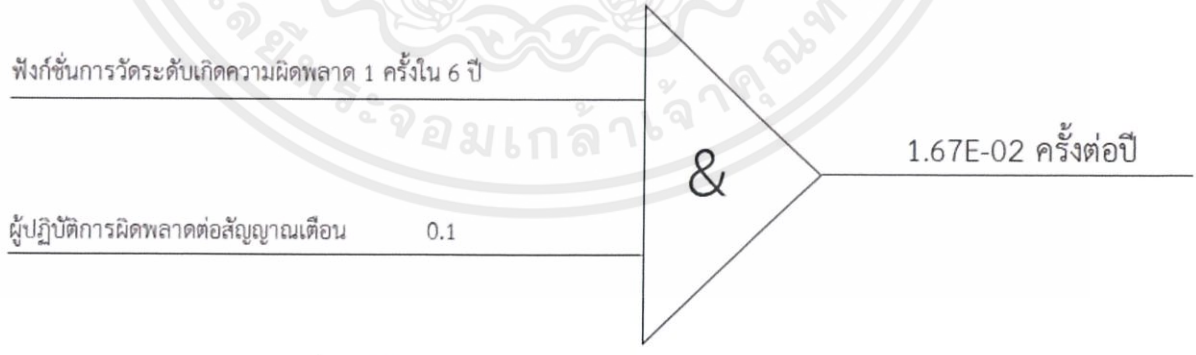
รูปที่ 3.4 ทำการจัดลำดับความสำคัญ

กรณีที่ 2 ฝ่ายความปลอดภัยได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบจากเกิดการผิดพลาด ที่เกิดฟังก์ชั่นการวัดระดับเกิดความผิดพลาด ซึ่งอาจทำให้เกิดการระเบิดของถังสารเคมีได้ โดยข้อมูลความผิดพลาดต่างๆของอุปกรณ์มีดังนี้

ก) ฟังก์ชั่นการวัดระดับเกิดความผิดพลาด 1 ครั้งใน 6 ปี

ข) ผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน 0.1

ค) มูลค่าความเสียหาย 100 ล้านบาท (2.73 ล้านยูโร)



รูปที่ 3.5 ไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree)

จากรูปที่ 3.5 จะเห็นได้ว่าได้นำค่า ฟังก์ชั่นการวัดระดับเกิดความผิดพลาด และผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน มาคิดในไดอะแกรมความผิดพลาด เนื่องจากทั้ง 2 สัญญาณเป็นสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย เนื่องจากมีสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดลำดับความสำคัญด้านเศรษฐกิจเพียงสัญญาณเดียว คือ มูลค่าความเสียหาย จึงไม่มีไดอะแกรมความผิดพลาดของด้านเศรษฐกิจ

การคำนวณลำดับความสำคัญจากสมการที่ (2.1) ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 จะได้ว่า

F = ฟังก์ชั่นการวัดระดับเกิดความผิดพลาด x ผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน (2.1)

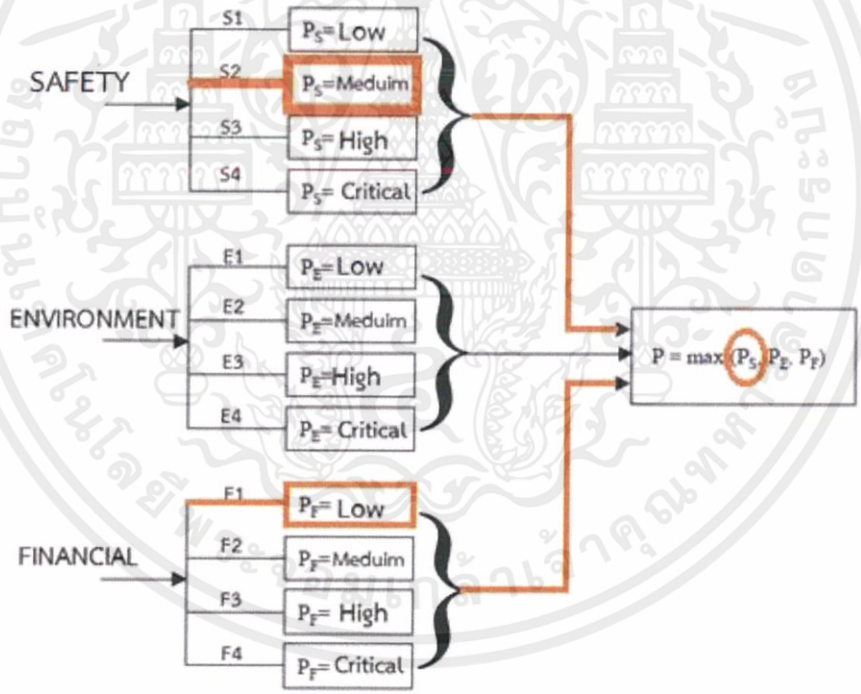
$F = (1/6) \times 0.1$

$F = 1.67 \times 10^{-2}$ หรือ 1.67E-02 ครั้งต่อปี

ดังนั้น ค่าความถี่ของการเกิดเหตุการณ์อันตรายต่อปีหลังการป้องกัน เท่ากับ 1.67×10^{-2} ครั้งต่อปี จากตารางที่ 2.6 ด้านความปลอดภัยจะเข้าเงื่อนไข S2 ซึ่งมีลำดับความสำคัญ (P_S) เท่ากับ ปานกลาง (Medium)

จากมูลค่าความเสียหาย 100 ล้านบาท (2.73 ล้านยูโร) จากตารางที่ 2.6 ด้านเศรษฐกิจเข้าเงื่อนไข F1 ซึ่งมีลำดับความสำคัญ (P_F) เท่ากับ ต่ำ (Low)

ในกรณีนี้มีลำดับความสำคัญที่เกี่ยวข้อง 2 ด้าน คือ ด้านความปลอดภัยและด้านเศรษฐกิจ ดังนั้นการเลือกลำดับความปลอดภัยของระบบ จึงต้องเลือกลำดับความปลอดภัยที่สูงสุด ดังรูปที่ 3.6 (เนื่องจากลำดับความสำคัญสูงจะมีความปลอดภัยที่ต่ำ)



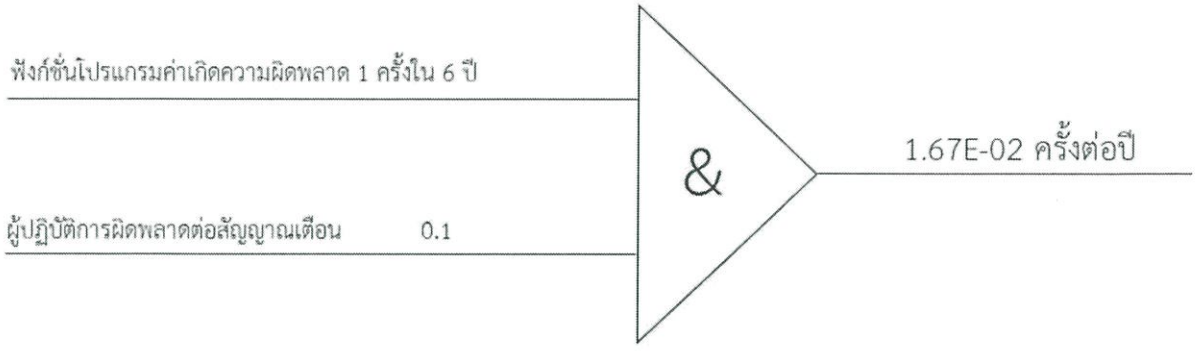
รูปที่ 3.6 ทำการจัดลำดับความสำคัญ

กรณีที่ 3 ฝ่ายความปลอดภัยได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบจากเกิดความผิดพลาด ที่เกิดจากการโปรแกรมผิดพลาด ซึ่งจะส่งผลให้ฟังก์ชั่นการควบคุมอัตราการไหลเกิดความผิดพลาด โดยข้อมูลความผิดพลาดต่างๆของอุปกรณ์มีดังนี้

ก) ฟังก์ชั่นโปรแกรมค่าเกิดความผิดพลาด 1 ครั้งใน 6 ปี

ข) ผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน 0.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 ไดอะแกรมความผิดพลาด (Fault Tree)

จากรูปที่ 3.7 จะเห็นได้ว่าได้นำค่า ฟังก์ชั่นโปรแกรมค่าเกิดความผิดพลาด และผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน มาคิดในไดอะแกรมความผิดพลาด เนื่องจากทั้ง 2 สัญญาณเป็นสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัย

การคำนวณลำดับความสำคัญจากสมการที่ 2.1 ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 จะได้ว่า

F = ฟังก์ชั่นการวัดระดับเกิดความผิดพลาด x ผู้ปฏิบัติการผิดพลาดต่อสัญญาณเตือน (2.1)

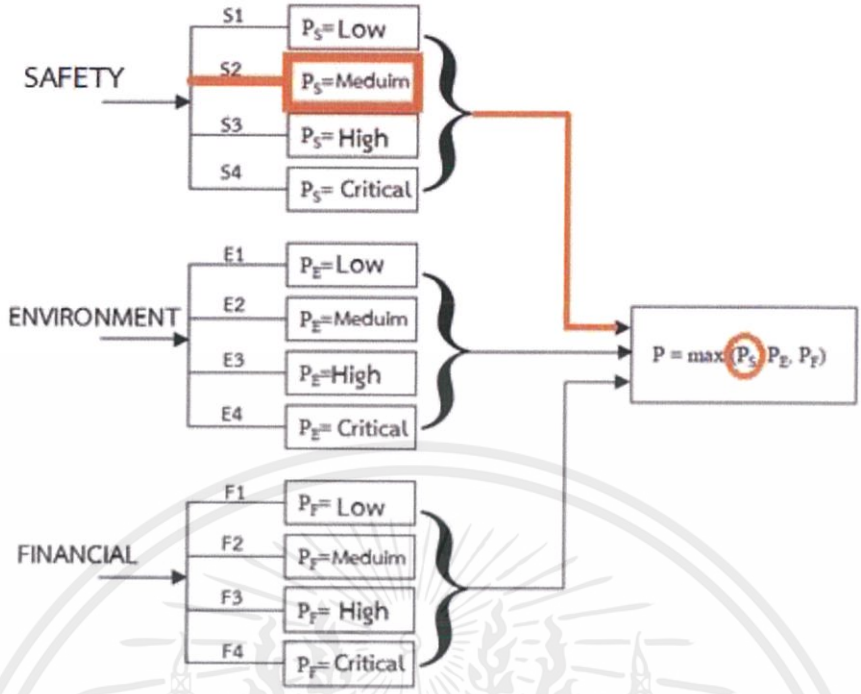
$F = (1/6) \times 0.1$

$F = 1.67 \times 10^{-2}$ หรือ 1.67E-02 ครั้งต่อปี

ดังนั้น ค่าความถี่ของการเกิดเหตุการณ์อันตรายต่อปีหลังการป้องกัน เท่ากับ 1.67×10^{-2} ครั้งต่อปี จากตารางที่ 2.6 ด้านความปลอดภัยจะเข้าเงื่อนไข S2 ซึ่งมีลำดับความสำคัญ (P_S) เท่ากับ ปานกลาง (Medium)

ในกรณีนี้มีมีดับความสำคัญที่เกี่ยวข้องเพียงด้านเดียว คือ ด้านความปลอดภัยและด้านดังนั้น การเลือกลำดับความปลอดภัยของระบบ จึงต้องเลือกลำดับความปลอดภัยที่สูงสุด ดังรูปที่ 3.8 (เนื่องจากลำดับความสำคัญสูงจะมีความปลอดภัยที่ต่ำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 ทำการจัดลำดับความสำคัญ

3.4 สรุปผลการออกแบบระบบเตือนภัย

การดำเนินการนี้จะต้องใช้การตรวจสอบการเตือนภัยทั้งหมด การตรวจสอบว่าใช้หลักการออกแบบที่สำคัญที่ได้รับการนำไปปฏิบัติ และการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่ต้องการมีแนวโน้มที่จะได้รับการปฏิบัติตาม ในทางปฏิบัติกระบวนการที่เกิดซ้ำบ่อยมาก โดยค่าที่ได้จากการคำนวณข้างต้นจะนำไปตั้งค่าการเตือนภัยในโปรแกรมควบคุมกระจายส่วนซึ่งจะกล่าวถึงในบทที่ 4 คือ การออกแบบของแต่ละการเตือนภัยควรทำตามขั้นตอนที่มีโครงสร้างอย่างเป็นระบบในการตัดสินใจเกี่ยวกับการออกแบบซึ่งได้รับการบันทึกไว้เป็นเอกสาร

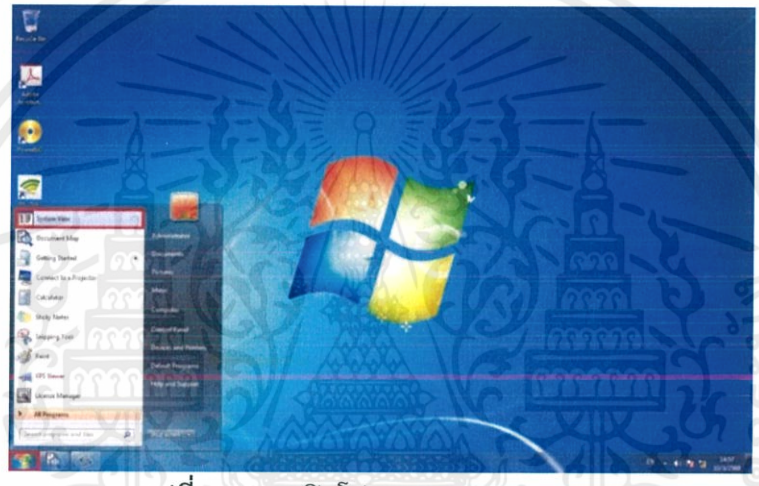
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ขั้นตอนการดำเนินการ

ในบทนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับขั้นตอนการใช้โปรแกรมในการทำงาน การเขียนฟังก์ชันบล็อคที่ใช้ในโปรแกรม การทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบการเตือนภัยที่ได้ออกแบบไว้ในหัวข้อที่ 3.4

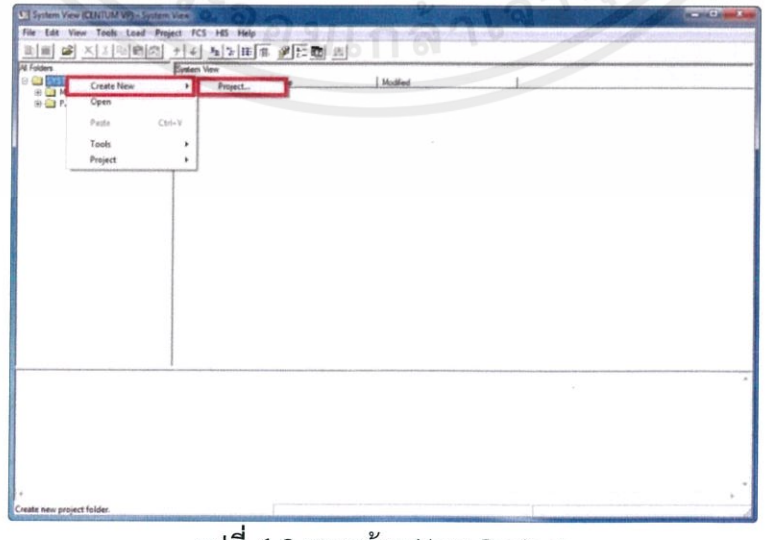
4.1 ขั้นตอนการสร้างโปรเจค

ในการใช้งานโปรแกรม CENTUM VP เราจำเป็นต้องเปิดโปรแกรม System View ขึ้นมาก่อนเพื่อที่จะสามารถใช้งานโปรแกรมได้ โดยการคลิกที่ปุ่ม Start เลือก System View ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การเปิดโปรแกรม System View

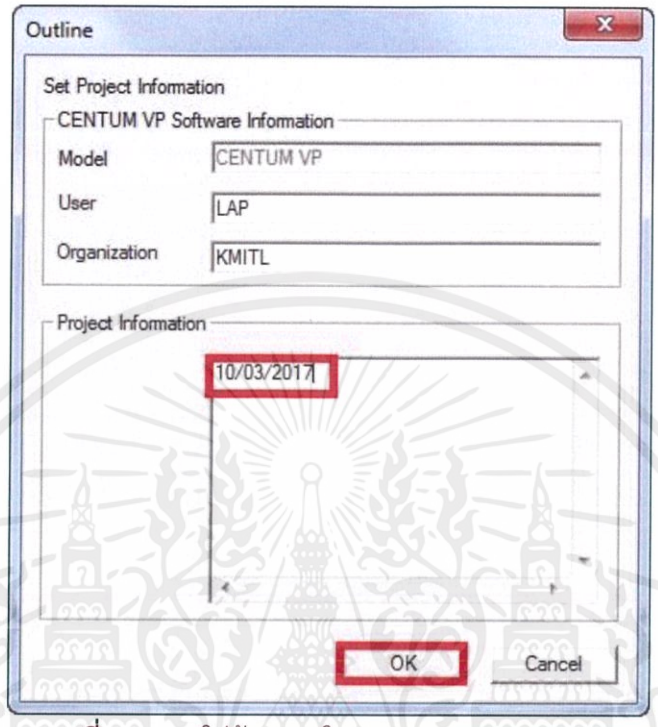
หลังจากเปิดโปรแกรม System View เราจำเป็นที่จะต้องสร้างโปรเจคที่จะใช้สำหรับการออกแบบระบบเตือนภัย โดยการสร้างโปรเจคสามารถทำได้โดย คลิกที่ขวาที่ System View เลือก Create New Project ดังรูปที่ 4.2



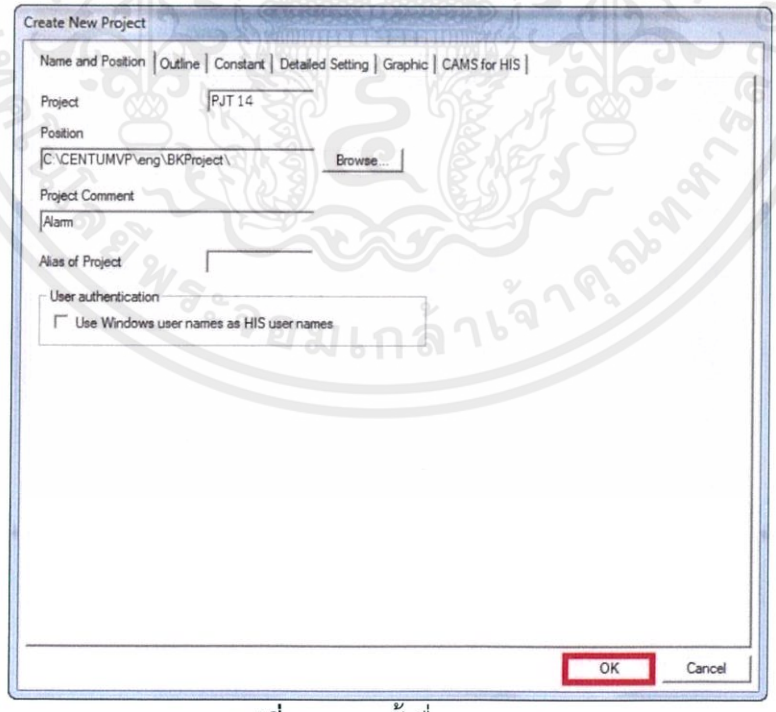
รูปที่ 4.2 การสร้าง New Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งชื่อและใส่ข้อมูลของโปรเจคจำเป็นต้องสร้างขึ้น เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของโปรเจคที่เราสร้างขึ้น โดยรูปที่ 4.3 เราใส่ข้อมูลโปรเจคเป็นวันที่ 10/03/2017 เป็นวันที่เราสร้างโปรเจค และรูปที่ 4.4 เราตั้งชื่อโปรเจคว่า PJT14 และตั้ง Project Comment ว่า Alarm



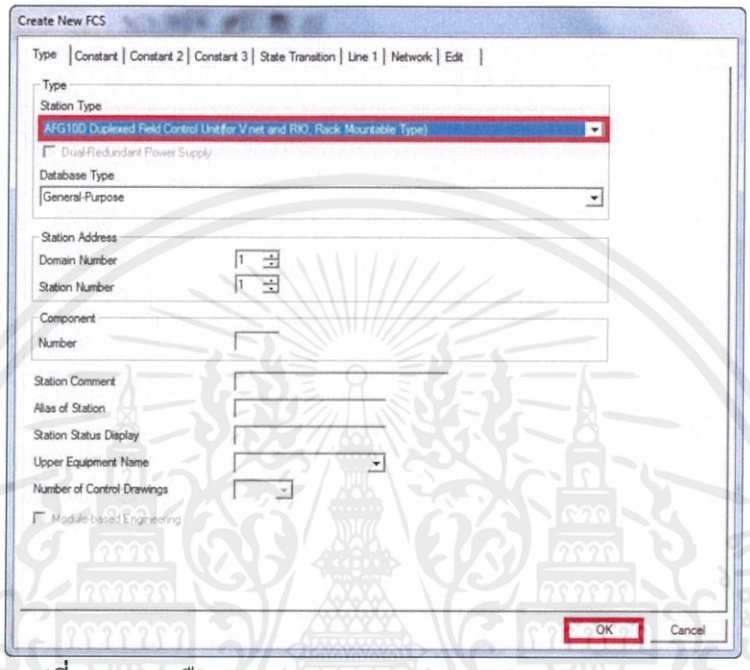
รูปที่ 4.3 การใส่ข้อมูลลงใน Project Information



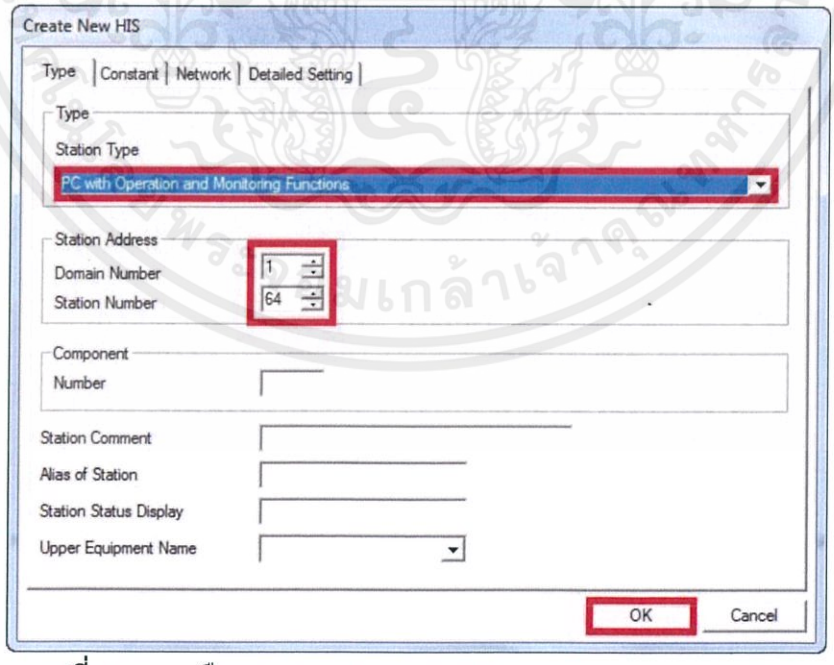
รูปที่ 4.4 การตั้งชื่อ Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำงานของโปรแกรมจะมีอยู่ 2 ส่วนด้วยกันคือ Field Control Station (FCS) และ Human Interface Station (HIS) โดยในรูปที่ 4.5 เลือก Station Type เป็น AFG10D Duplexed Field Control Unit for Vnet and RIO,Rack Mountable Type ในรูปที่ 4.6 เลือก Station Type เป็น PC with Operation and Monitoring Functions และ Station Address เลือก Domain Number เท่ากับ 1 และ Station Number เท่ากับ 64



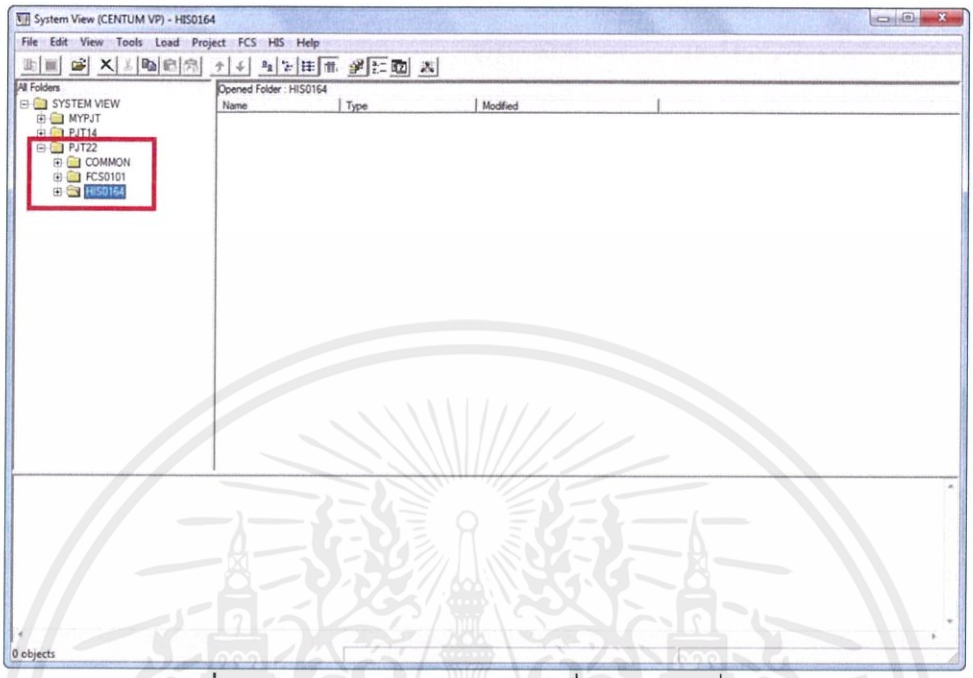
รูปที่ 4.5 การเลือก Station Type ของ Field Control Station



รูปที่ 4.6 การเลือก Station Type ของ Human Interface Station

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

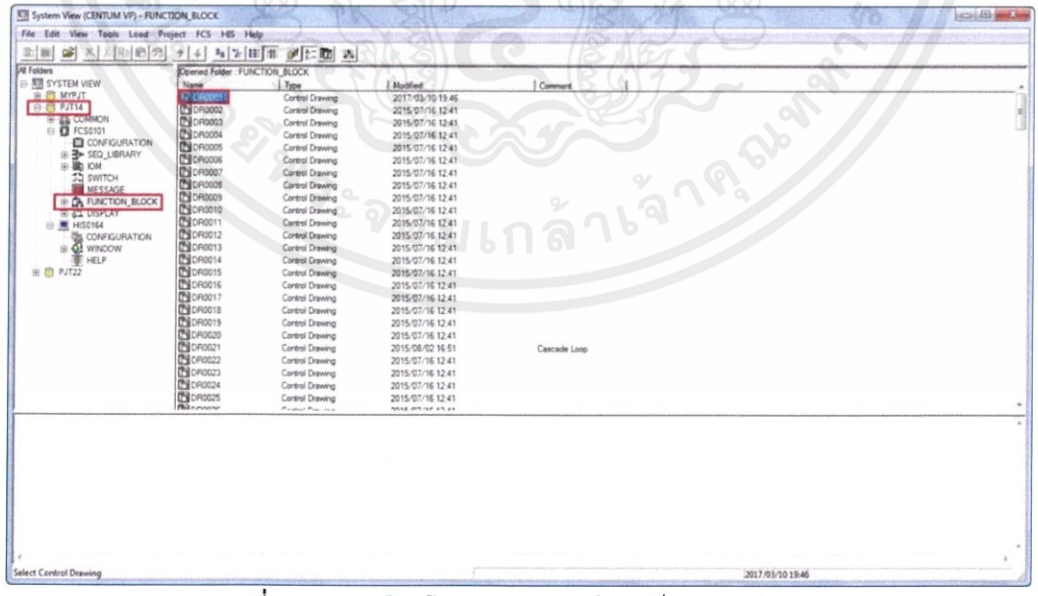
หลังจากที่สร้างโปรเจคแล้ว ในโปรเจคที่เราสร้าง จะประกอบไปด้วย COMMON, FCS0101 และ HIS0164 ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 โปรแกรม System View ที่มี Project ที่สร้างไว้

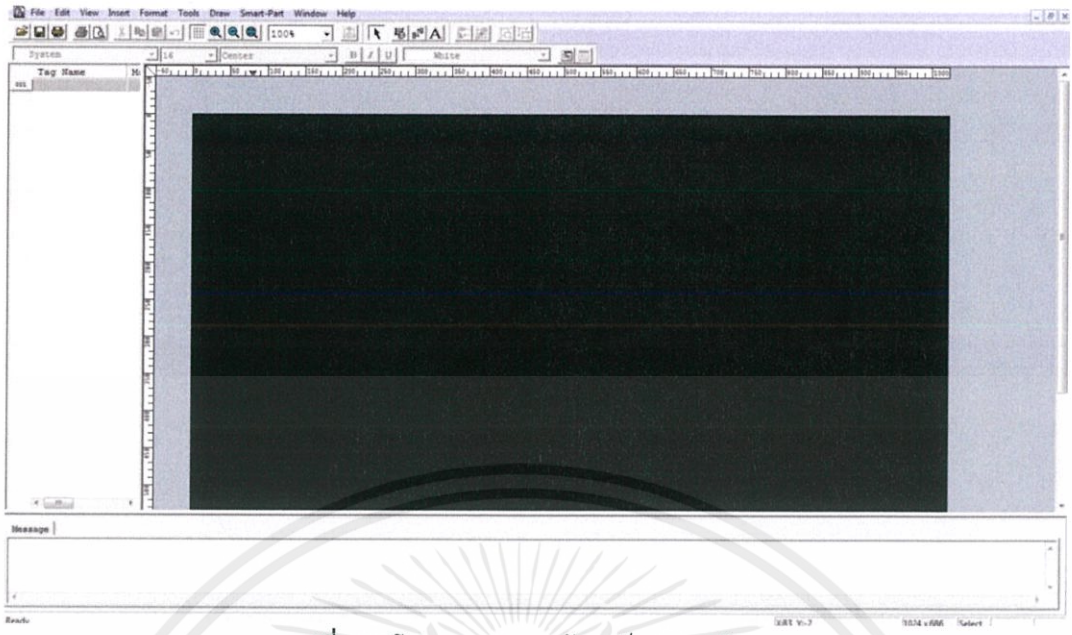
4.2 การสร้างบล็อกการทำงาน

ในการสร้างบล็อกการทำงาน เราจะคลิกที่ FCS0101 แล้วเลือกที่ FUNCTION_BLOCK เลือก DR0001 ดังรูปที่ 4.8 และจะปรากฏหน้าต่างของโปรแกรมดังรูปที่ 4.9



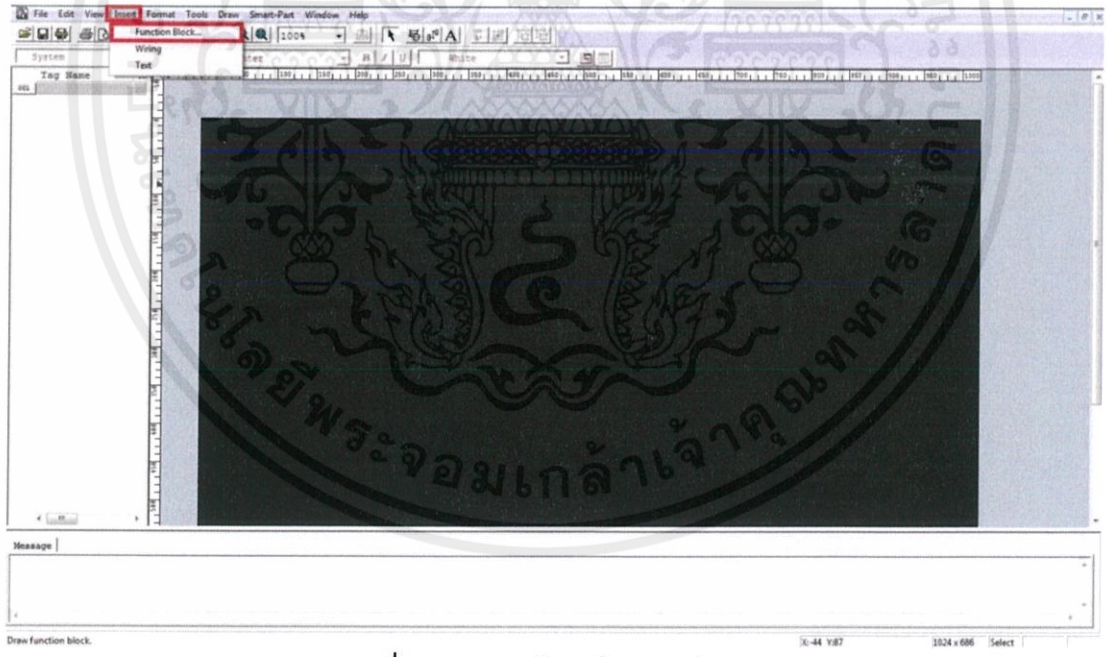
รูปที่ 4.8 การเลือกโปรแกรมการสร้างบล็อคการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 โปรแกรมการสร้างบล็อคการทำงาน

การสร้างบล็อกการทำงาน ให้ไปที่ Insert เลือก Function Block ดังรูปที่ 4.10 ซึ่งการเลือกบล็อคการทำงานและการเชื่อมโยงสายจะแสดงในหัวข้อที่ 4.2.1



รูปที่ 4.10 การสร้างบล็อคการทำงาน

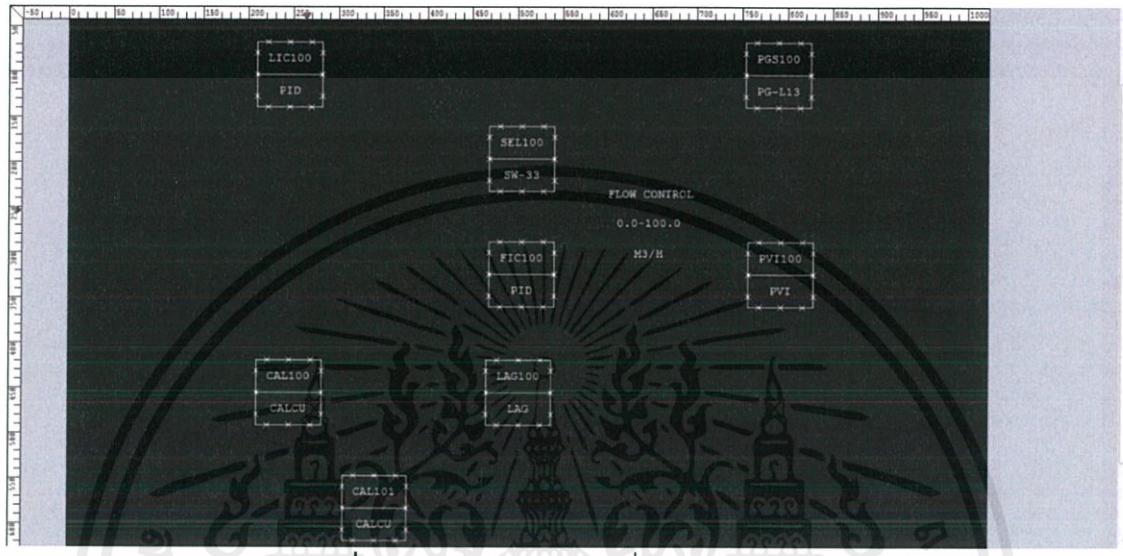
4.2.1 บล็อกการทำงานที่ใช้ในการทำงาน (สามารถศึกษารายละเอียดในภาคผนวก ก.)

การเลือกใช้ฟังก์ชันบล็อกในการออกแบบระบบการเตือนภัย จะใช้ PID Block, PGS Block, SW-33 Block, CALCU Block, LAG Block และ PVI Block ดังรูปที่ 4.11 โดยการตั้งชื่อของฟังก์ชันบล็อคดังนี้

ตัวควบคุมระดับปฐมภูมิ (PID) : LIC100

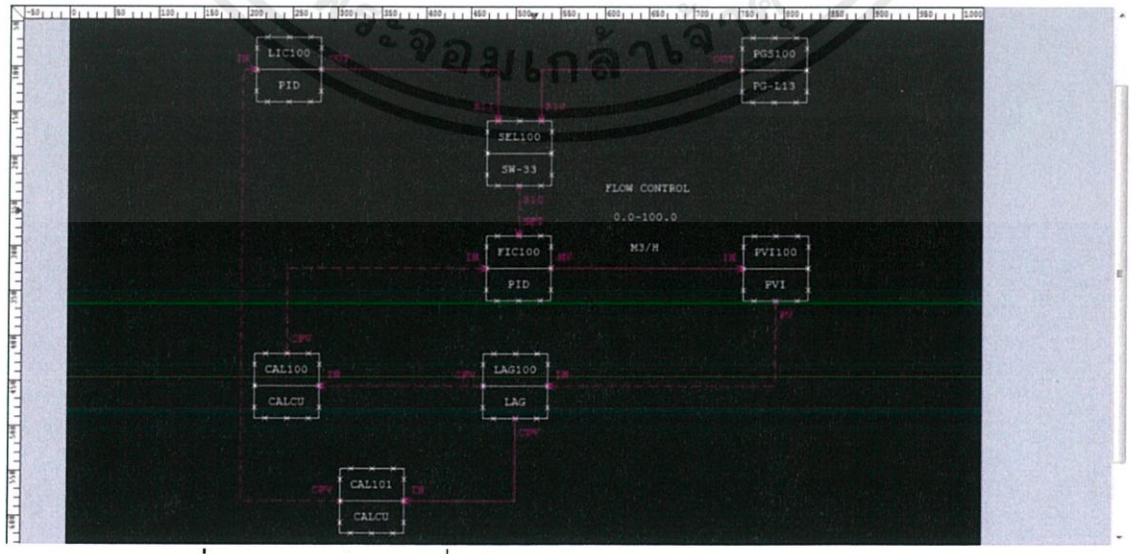
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งค่าโปรแกรม (PG-L13) : PGS100
ตัวควบคุมการไหลทุติยภูมิ (PID) : FIC100
สวิตช์เลือกสัญญาณ (SW-33) : SEL100
การปรับช่วงสเกล (CALCU) : CAL100, CAL101
โปรแกรมจำลองการทำงานของกระบวนการ : LAG100 (LAG), PVI00 (PVI)



รูปที่ 4.11 บล็อคการทำงานที่ใช้ในการทำงาน

การเชื่อมต่อสายจะเริ่มจากการเลือกอินพุทของ SEL100 ซึ่งจะมีอินพุทมาจาก LIC100 และ PGS100 จากนั้นจะส่งเอาท์พุทไปยัง FIC100 จากนั้น FIC100 จะส่งค่า MV ไปที่ PVI100 ซึ่ง PVI จะเปลี่ยนค่า MV ที่เข้ามาให้เป็น PV แล้วส่งเข้า LAG100 ซึ่ง LAG100 จะทำการ Simulation โดยตั้งค่าการหน่วงเวลาไว้ที่ 5 วินาที ซึ่งการตั้งค่ามารถทำตามรูปที่ 4.66 และรูปที่ 4.67 แล้วส่งค่า PV ที่รับมาจาก PVI100 ไปยัง CAL100 และ CAL101 เพื่อคำนวณค่า PV โดยที่ CAL100 จะส่งไปยัง FIC100 และ CAL101 จะส่งไปยัง LIC100 ดังรูปที่ 4.12



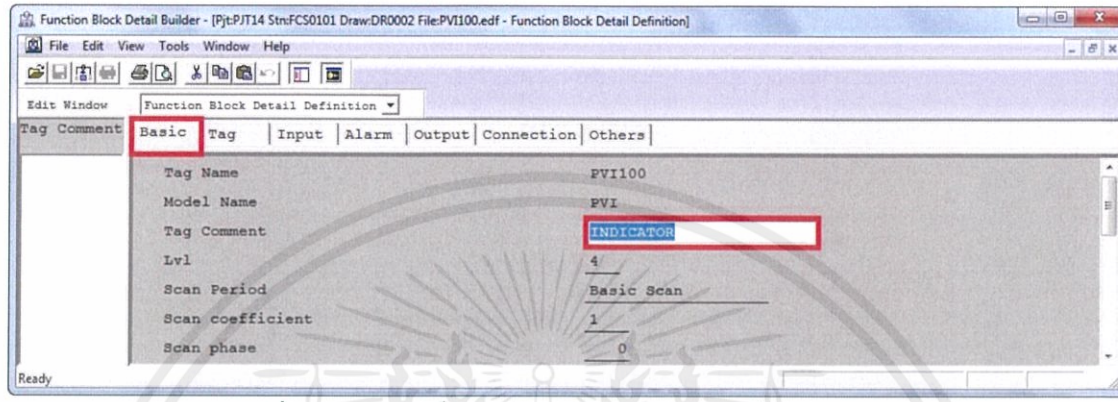
รูปที่ 4.12 การสร้างการเชื่อมโยงสาย (ศึกษารายละเอียดในภาคผนวก ข.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของบล็อกการทำงาน (สามารถศึกษารายละเอียดในภาคผนวก ค.)

การแก้ไขข้อมูลในบล็อค PVI ที่ Basic Tab จะทำการใส่คำว่า Indicator ลงในช่องของ Tag Comment ดังรูปที่ 4.13

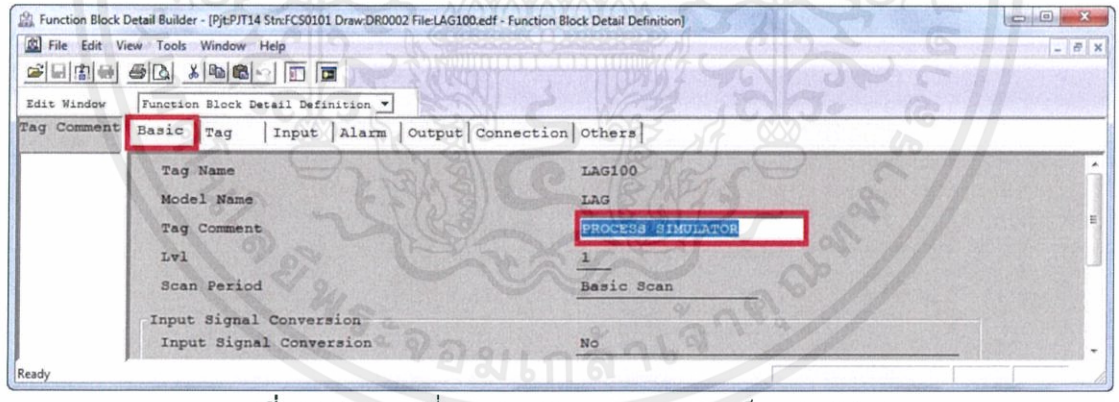
PVI100 : Tag Comment : Indicator



รูปที่ 4.13 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อก PVI100

การแก้ไขข้อมูลในบล็อค LAG ที่ Basic Tab จะทำการใส่คำว่า Process Simulator ลงในช่องของ Tag Comment ดังรูปที่ 4.14

LAG100 : Tag Comment : Process Simulator



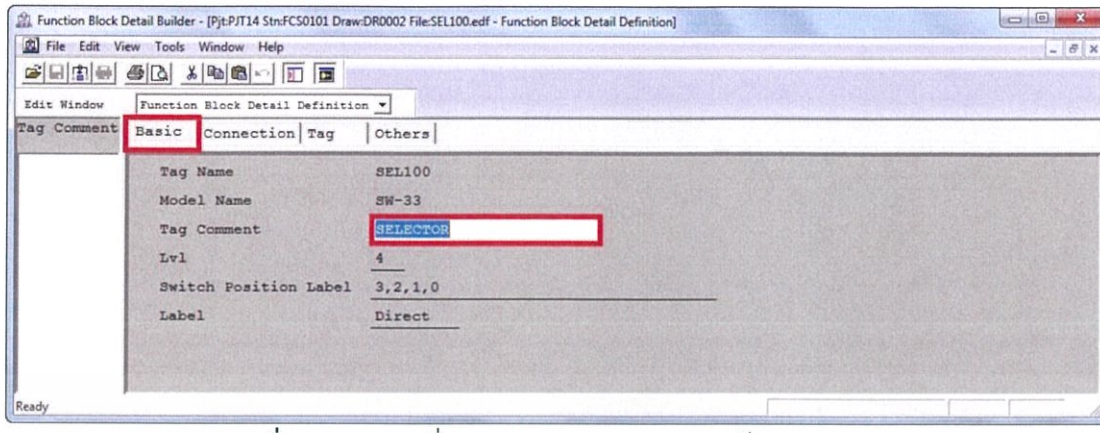
รูปที่ 4.14 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อก LAG100

การแก้ไขข้อมูลในบล็อค SW-33 ที่ Basic Tab จะทำการใส่คำว่า Selector ลงในช่องของ Tag Comment ดังรูปที่ 4.15 ที่ Connection Tab จะทำการเลือกการรับอินพุทและการส่งเอาท์พุท โดยทำการเลือกให้มีการรับอินพุทได้ 2 ทาง และส่งเอาท์พุทได้ 1 ทาง โดยกำหนดให้ รับอินพุทจาก LIC100 และ PGS100 จากนั้นส่งเอาท์พุทไปยัง FIC100 ดังรูปที่ 4.16

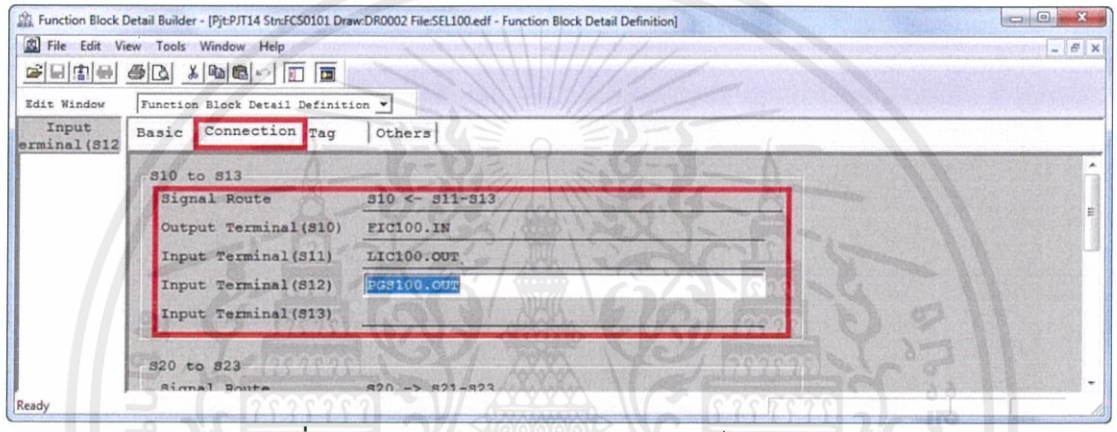
SEL100 : Tag Comment : Selector

SEL100 : Connection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อก SEL100



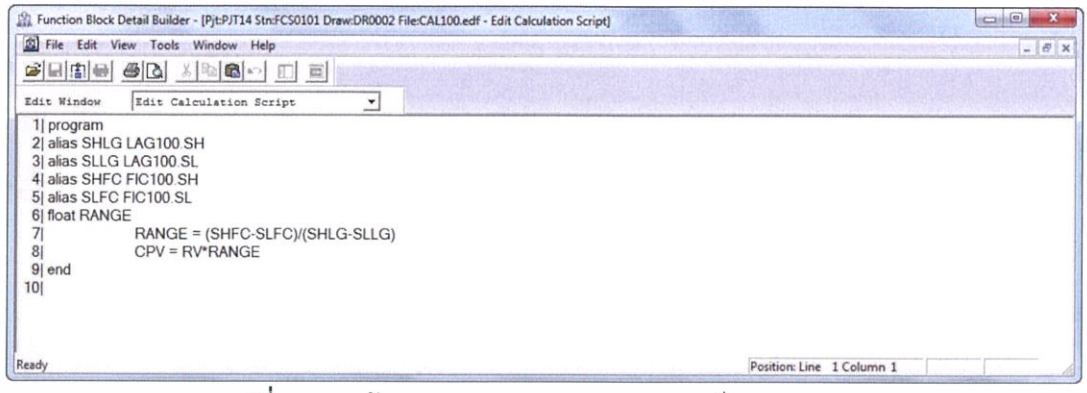
รูปที่ 4.16 การสร้าง Connection ของบล็อก SEL100

การแก้ไขข้อมูลในบล็อค CAL100 ที่ Edit Calculation Script จะทำการใส่โปรแกรมการคำนวณค่า CPV เพื่อที่จะคำนวณค่า PV ส่งไปยัง FIC100 ดังรูปที่ 4.17 ที่ Basic Tab จะทำการใส่คำว่า Scale Range Convert1 ลงในช่องของ Tag Comment ดังรูปที่ 4.18 ที่ Input Tab จะทำการใส่ค่า High limit value เท่ากับ 50.0 และใส่ค่า Engineering Unit เป็น M3/H ดังรูปที่ 4.19

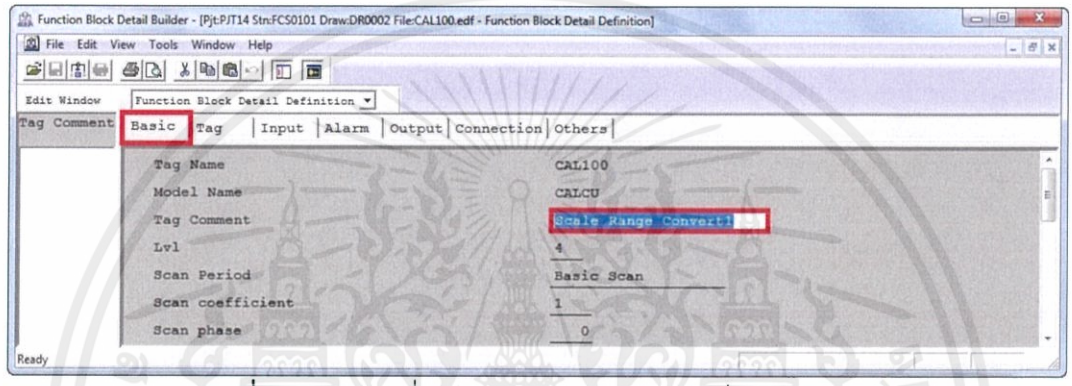
CAL100 : Calculation Script
CAL100 : Tag Comment : Scale Range Convert1
CAL100 : High limit value : 50.0
: Engineering Unit : M3/H

การเขียนโปรแกรมคำนวณค่า CPV โดยการกำหนดให้ SHLG เป็นค่าของ LAG100 ด้าน High SLLG เป็นค่าของ LAG100 ด้าน Low SHFC เป็นค่าของ FIC100 ด้าน High SLFC เป็นค่าของ FIC100 ด้าน Low และให้ Range อ่านค่าเป็น Float เราสามารถคำนวณหาค่า Range ได้จาก Range = (SHFG-SLFG)/ (SHLG-SLLG) คำนวณค่า CPV จาก CPV = RV*Range โดยที่ค่า RV คือ Set Point ของ FIC100

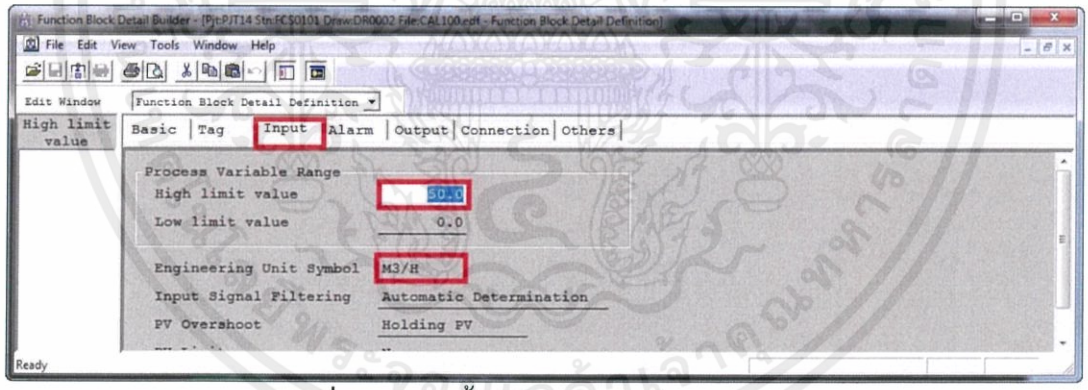
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 สร้าง Calculation Script ของบล็อค CAL100



รูปที่ 4.18 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อก CAL100

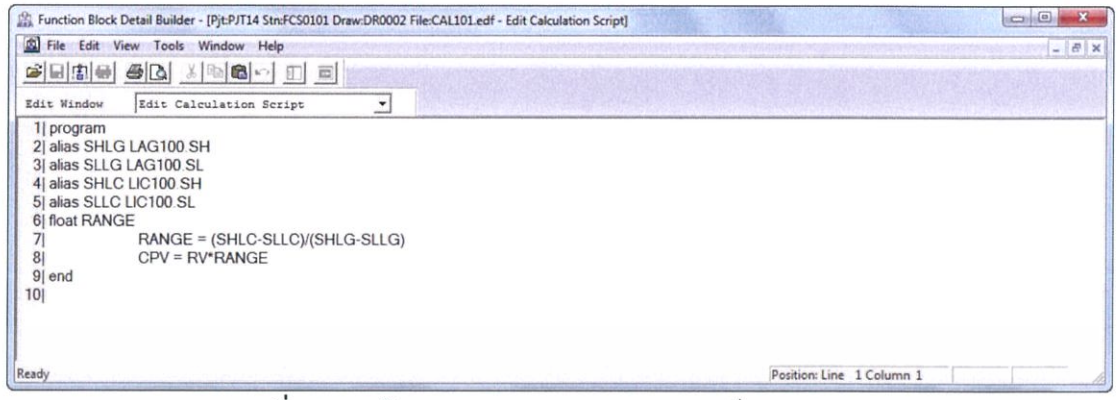


รูปที่ 4.19 การตั้งค่าอินพุตของบล็อก CAL100

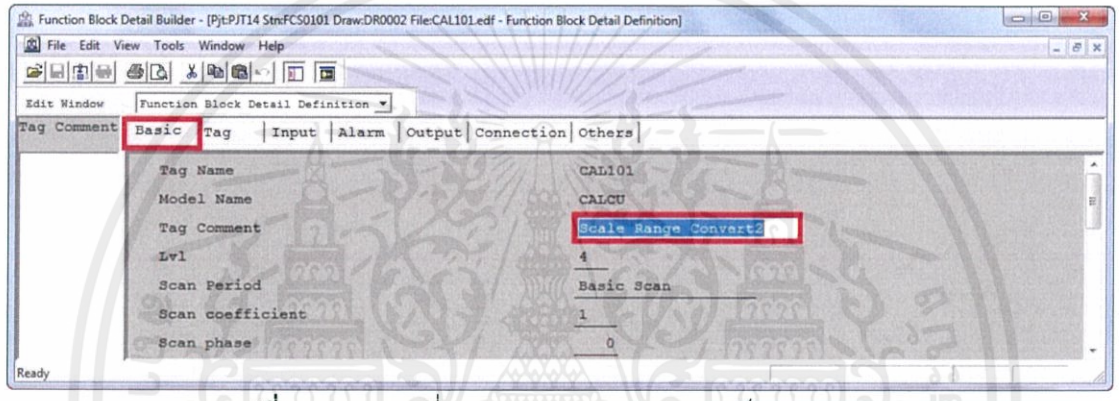
การแก้ไขข้อมูลในบล็อค CAL101 ที่ Edit Calculation Script จะทำการใส่โปรแกรมการคำนวณค่า CPV เพื่อที่จะคำนวณค่า PV ส่งไปยัง LIC100 ดังรูปที่ 4.20 ที่ Basic Tab จะทำการใส่คำว่า Scale Range Convert2 ลงในช่องของ Tag Comment ดังรูปที่ 4.21

การเขียนโปรแกรมคำนวณค่า CPV โดยการกำหนดให้ SHLG เป็นค่าของ LAG100 ด้าน High SLLG เป็นค่าของ LAG100 ด้าน Low SHLC เป็นค่าของ FIC100 ด้าน High SLLC เป็นค่าของ FIC100 ด้าน Low และให้ Range อ่านค่าเป็น Float เราสามารถคำนวณหาค่า Range ได้จาก Range = (SHLC-SLLC)/ (SHLG-SLLG) คำนวณค่า CPV จาก CPV = RV*Range โดยที่ค่า RV คือ Set Point ของ LIC100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.20 สร้าง Calculation Script ของบล็อค CAL101

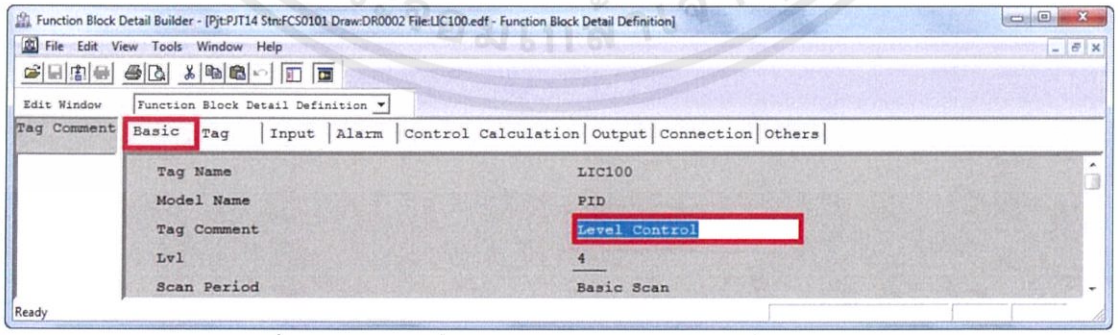


รูปที่ 4.21 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อค CAL101

การแก้ไขข้อมูลในบล็อค LIC100 ที่ Basic Tab จะทำการใส่คำว่า Level Control ลงในช่องของ Tag Comment ดังรูปที่ 4.22 และในส่วนของ Measurement Tracking ในช่องของ Man mode จะเลือกคำว่า Yes ดังรูปที่ 4.23

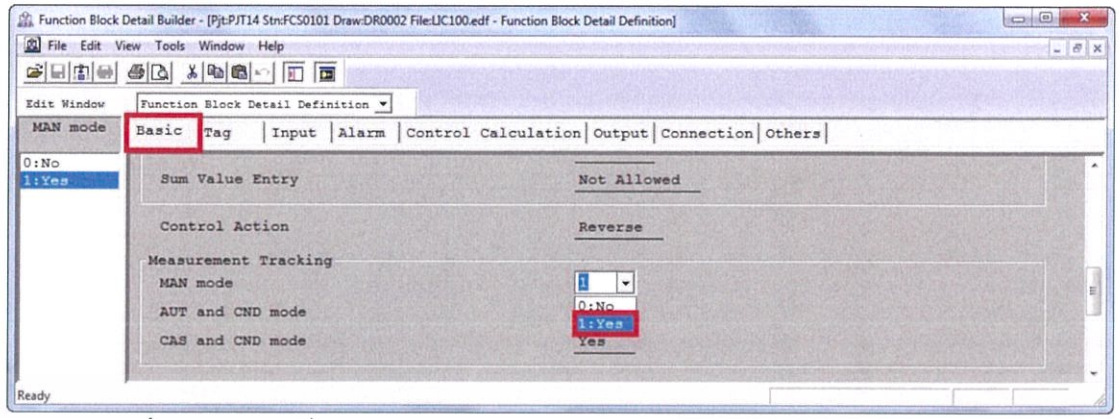
LIC100 : Tag Comment : Level Control

: Measurement Tracking/MAN Mode : Yes



รูปที่ 4.22 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อค LIC100

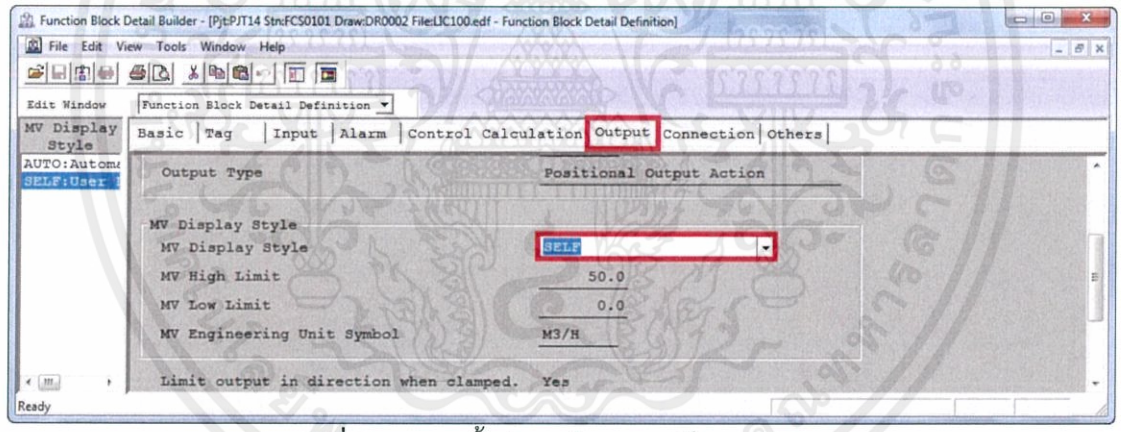
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.23 การเปลี่ยน Measurement Tracking/MAN Mode ของบล็อค LIC100

ที่ Output Tab จะใส่ข้อมูลลงใน MV Display Style โดยเลือก SELF ในช่องของ MV Range High Limit เท่ากับ 50.0 และในช่องของ MV Engineering Unit Symbol ใส่ค่าเป็น M3/H ดังรูปที่ 4.24

LIC100 : MV Display Style/MV Display Style : SELF
: MV Display Style/MV Range High Limit : 50.0
: MV Display Style/MV Engineering Unit Symbol : M3/H



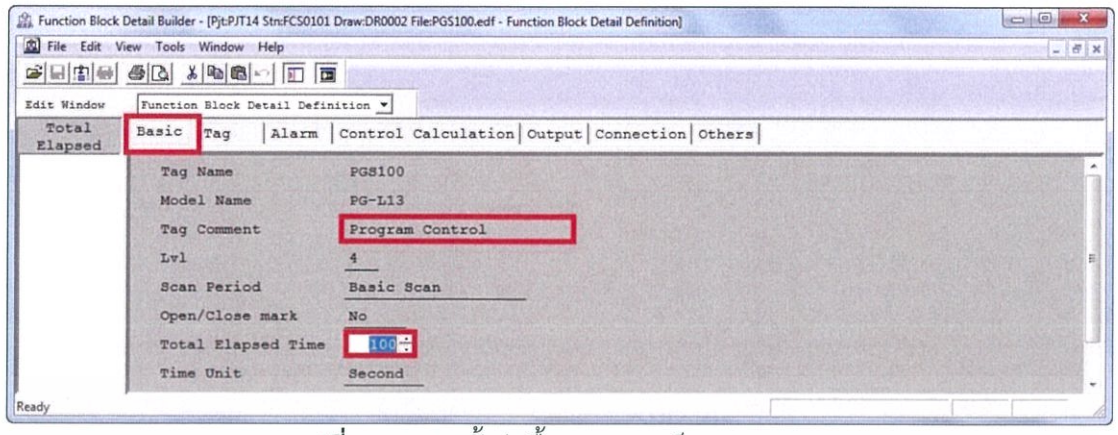
รูปที่ 4.24 การตั้งค่าเอาท์พุตของบล็อค LIC100

การแก้ไขข้อมูลในบล็อค PGS100 ที่ Basic Tab จะทำการใส่คำว่า Program Control ลงในช่องของ Tag Comment และเลือก Total Elapsed Time เท่ากับ 100 ดังรูปที่ 4.25

PGS100 : Tag Comment : Program Control
: Total Elapsed Time : 100

Total Elapsed Time เวลาที่กำหนดให้ PGS100 ทำงานตามค่าที่เรากำหนดดังรูปที่ 4.65 โดยการทำงานคือ เมื่อการทำงานของบล็อก SW-33 ทำการรับอินพุทจาก PGS100 การทำงานจะเริ่มขึ้นจากเวลาที่ 0 วินาที ไปจนถึง 100 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



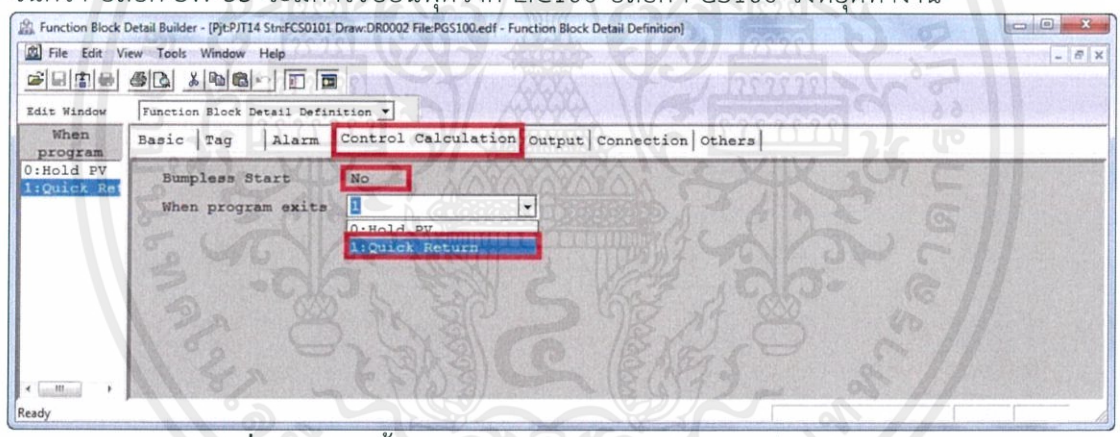
รูปที่ 4.25 การตั้งค่าพื้นฐานของบล็อค PGS100

ที่ Control Calculation Tab ในช่องของ Bump Less Start ให้เลือก No และ When Program Exits ให้เลือก Quick Return ดังรูปที่ 4.26

PGS100 : Bump Less Start : No

: When Program Exits : Quick Return

เมื่อ PGS100 ทำงานครบ 100 วินาทีแล้ว จะเริ่มกลับมาทำงานใหม่ในวินาทีที่ 0 ไปเรื่อยๆ จนกว่า บล็อก SW-33 จะมีการรับอินพุตจาก LIC100 บล็อก PGS100 จึงหยุดทำงาน



รูปที่ 4.26 การตั้งค่า Control Calculation ของบล็อค PGS100

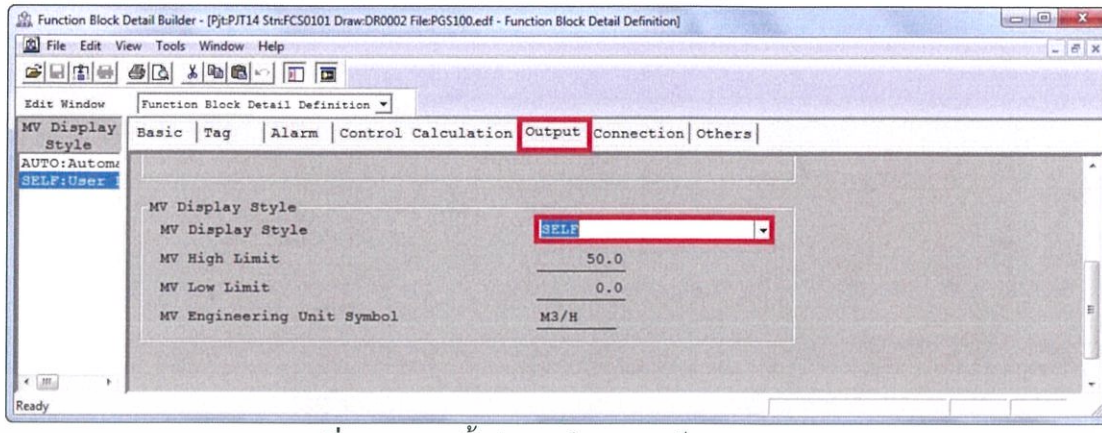
ที่ Output Tab จะใส่ข้อมูลลงใน MV Display Style โดยเลือก SELF ในช่องของ MV Range High Limit เท่ากับ 50.0 และในช่องของ MV Engineering Unit Symbol ใส่ค่าเป็น M3/H ดังรูปที่ 4.27

PGS100 : MV Display Style/MV Display Style : SELF

: MV Display Style/MV Range High Limit : 50.0

: MV Display Style/MV Engineering Unit Symbol : M3/H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 การตั้งค่าเอาท์พุตของบล็อค PGS100

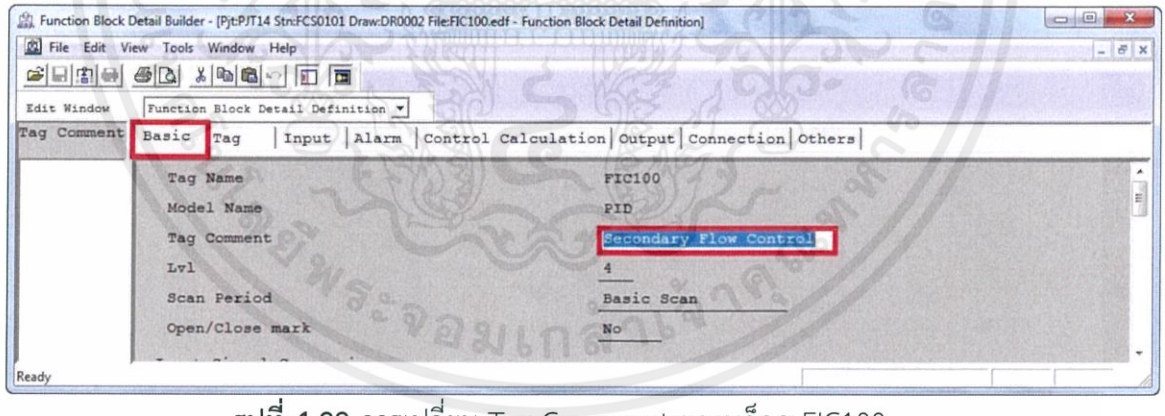
การแก้ไขข้อมูลในบล็อค FIC100 ที่ Basic Tab จะทำการใส่คำว่า Secondary Flow Control ลงในช่องของ Tag Comment ดังรูปที่ 4.28 ในส่วนของ Totalizer จะเลือก Totalizer Time Unit เป็น Minute และจะเลือก Low-Input Cut Value เท่ากับ 0.5% ในส่วนของ Measurement Tracking จะเลือก MAN mode เป็น Yes ดังรูปที่ 4.29

FIC100 : Tag Comment : Secondary Flow Control

: Totalizer/Totalizer Time Unit : Minute

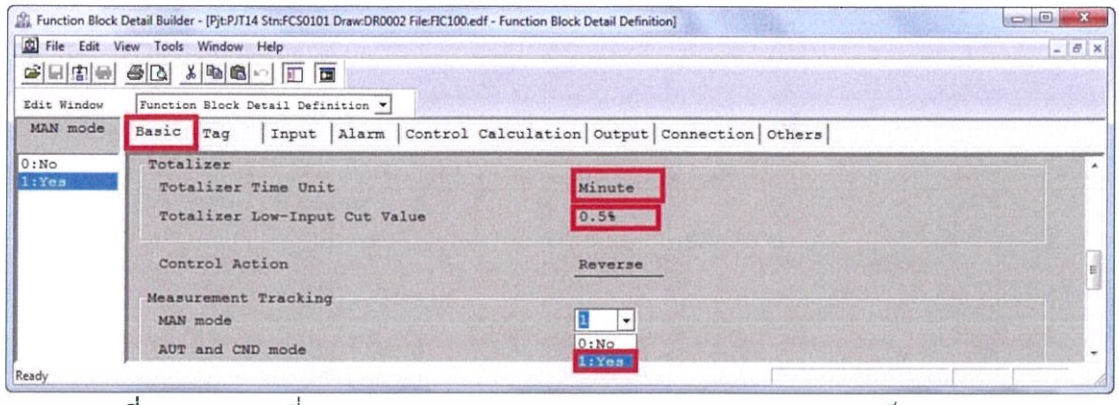
: Totalizer/Low-Input Cut Value : 0.5%

: Measurement Tracking/MAN mode : Yes



รูปที่ 4.28 การเปลี่ยน Tag Comment ของบล็อค FIC100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

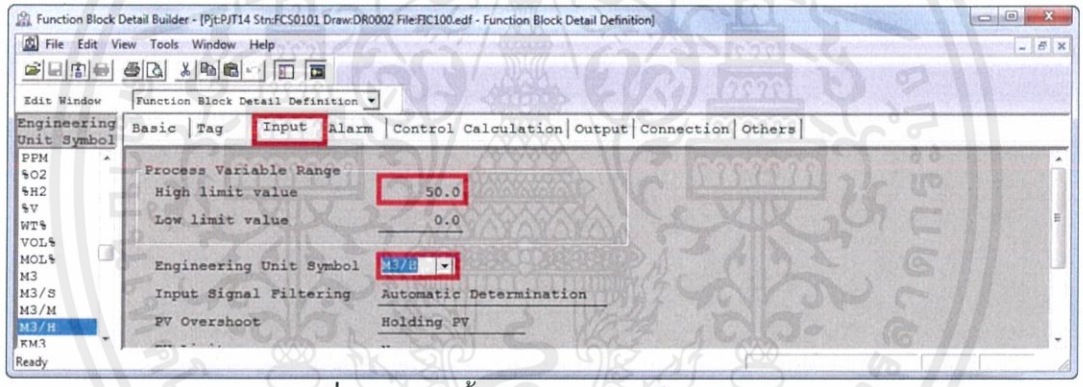


รูปที่ 4.29 การเปลี่ยน Totalizer และ Measurement Tracking ของบล็อค FIC100

ที่ Input Tab จะเลือก Scale High Limit เท่ากับ 50.0 และเลือก Engineering Unit เป็น M3/H ดังรูปที่ 4.30

FIC100 : Scale High limit : 50.0

: Engineering Unit : M3/H



รูปที่ 4.30 การตั้งค่าอินพุตของบล็อค FIC100

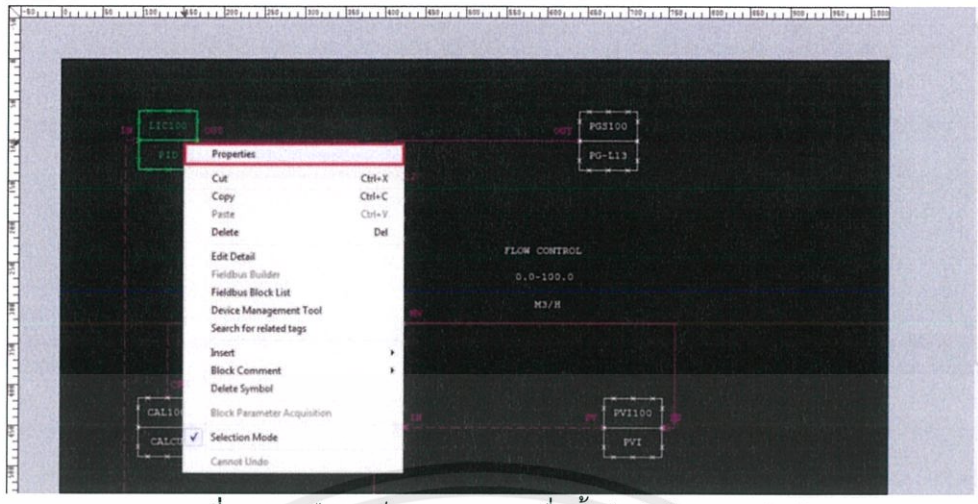
4.2.3 การตั้งค่าลำดับความสำคัญ

การตั้งค่าลำดับความสำคัญจะใช้ข้อมูลการตั้งค่าที่ได้คำนวณไว้ในหัวข้อที่ 3.4 ซึ่งมีการคำนวณค่าลำดับความสำคัญของ LIC100 ,PGS100 และ FIC100

การตั้งค่าลำดับความสำคัญในบล็อกการทำงาน สามารถตั้งค่าได้ดังนี้

การตั้งค่าลำดับความสำคัญของ LIC100 จะทำการคลิกขวาที่บล็อก LIC100 แล้วเลือก Properties ดังรูปที่ 4.31

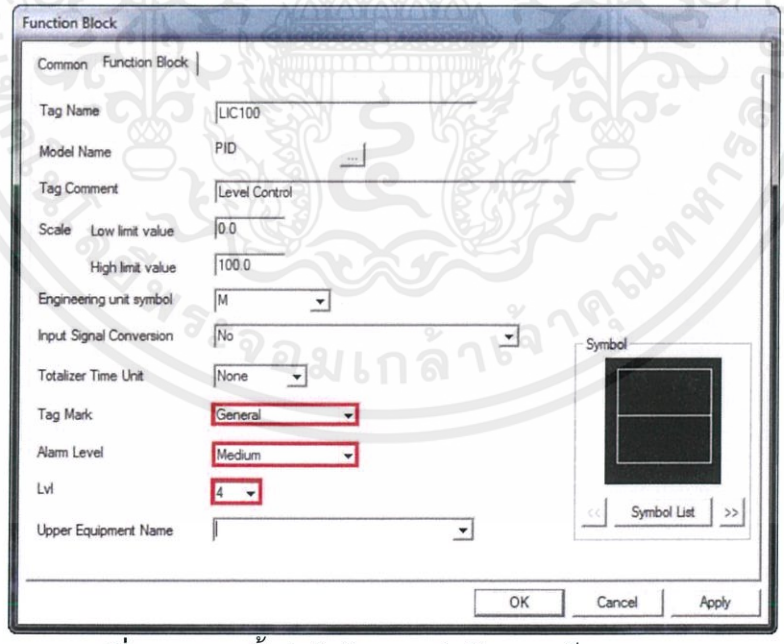
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 เลือกบล็อค LIC100 เพื่อตั้งค่าลำดับความสำคัญ

จากการคำนวณในหัวข้อที่ 3.4 ได้ค่าลำดับความสำคัญของ LIC100 เป็น Medium โดยการตั้งค่านั้นจะใส่ Tag Mark เป็น General ใส่ Alam level เป็น Medium ตามที่เราคำนวณไว้ และใส่ Lvl เท่ากับ 4 ซึ่งหมายความว่ามีการเตือน 4 ระดับคือ HH ,PH ,LL และ PL ดังรูปที่ 4.32 LIC100

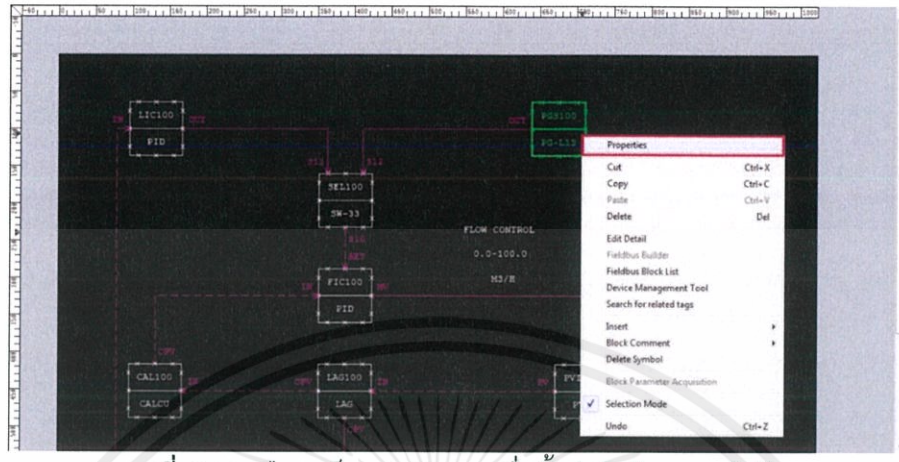
Tag Mark : General
Alam level : Medium
Lvl : 4



รูปที่ 4.32 การตั้งค่าลำดับความสำคัญของบล็อก LIC100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

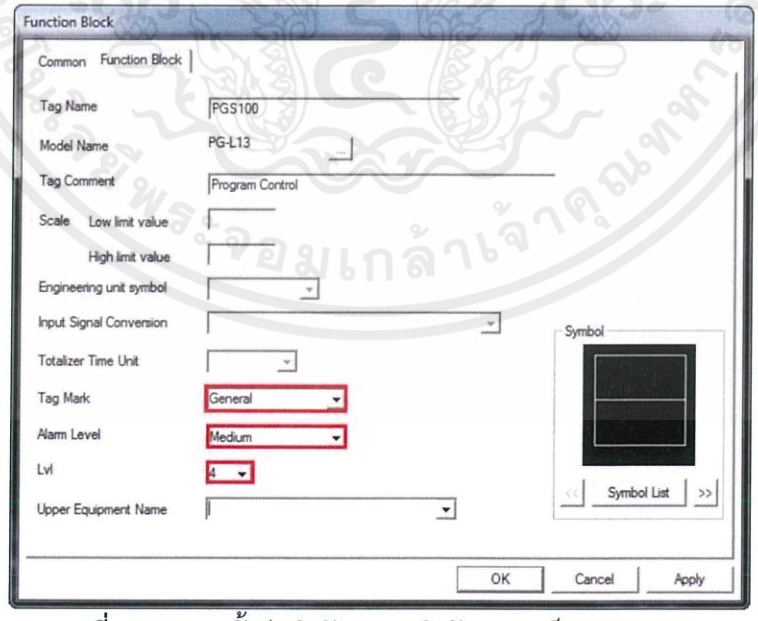
การตั้งค่าลำดับความสำคัญของ PGS100 จะทำการคลิกขวาที่บล็อก PGS100 แล้วเลือก Properties ดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 เลือกบล็อค PGS100 เพื่อตั้งค่าลำดับความสำคัญ

จากการคำนวณในหัวข้อที่ 3.4 ได้ค่าลำดับความสำคัญของ LIC100 เป็น Medium โดยการตั้งค่านั้นจะใส่ Tag Mark เป็น General ใส่ Alam Level เป็น Medium ตามที่เราคำนวณไว้ และใส่ Lvl เท่ากับ 4 ซึ่งหมายความว่ามีการเตือน 4 ระดับคือ HH ,PH ,LL และ PL ดังรูปที่ 4.34 PGS100

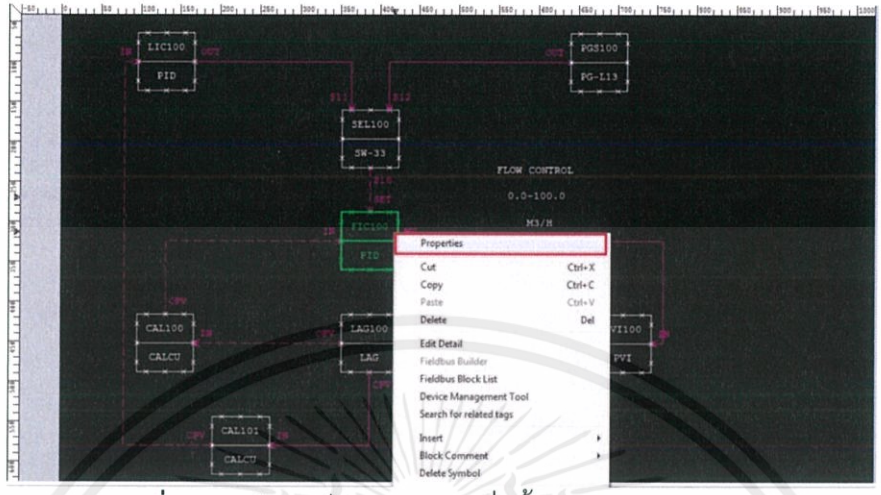
Tag Mark : General
Alam level : Medium
Lvl : 4



รูปที่ 4.34 การตั้งค่าลำดับความสำคัญของบล็อก PGS100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

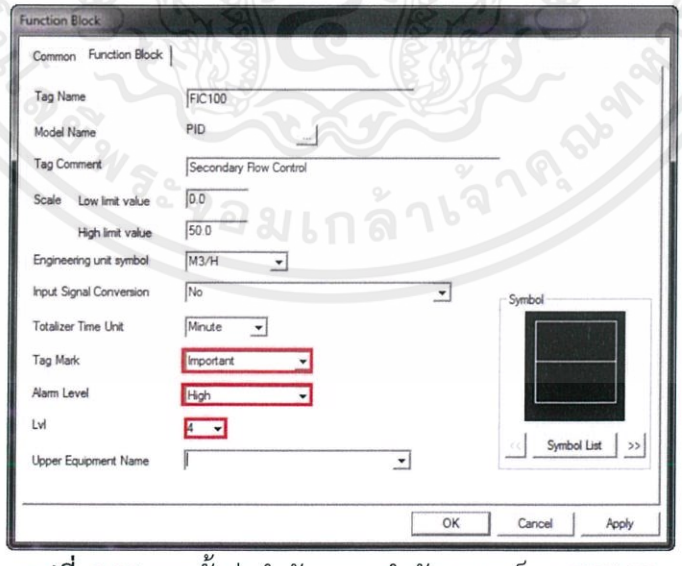
การตั้งค่าลำดับความสำคัญของ FIC100 จะทำการคลิกขวาที่บล็อก FIC100 แล้วเลือก Properties ดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 เลือกบล็อค FIC100 เพื่อตั้งค่าลำดับความสำคัญ

จากการคำนวณในหัวข้อที่ 3.4 ได้ค่าลำดับความสำคัญของ LIC100 เป็น High โดยการตั้งค่านั้นจะใส่ Tag Mark เป็น General ใส่ Alam Level เป็น High ตามที่เราคำนวณไว้ และใส่ Lvl เท่ากับ 4 ซึ่งหมายความว่ามีการเตือน 4 ระดับคือ HH ,PH ,LL และ PL ดังรูปที่ 4.34 FIC100

Tag Mark : Important
Alam level : High
Lvl : 4

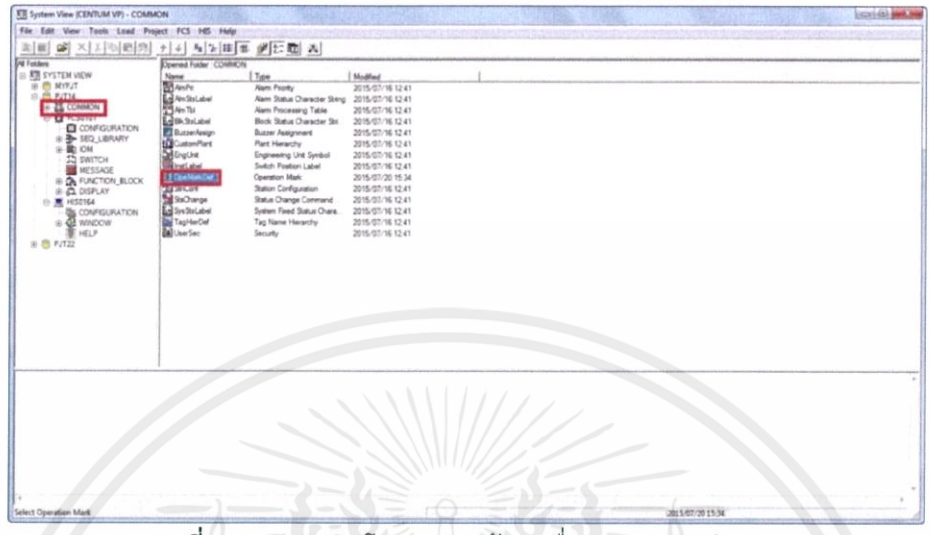


รูปที่ 4.36 การตั้งค่าลำดับความสำคัญของบล็อก FIC100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การสร้างเครื่องหมายการทำงาน

เปิดหน้า System View เลือกโฟลเดอร์ [COMMON] จากนั้นคลิกไฟล์ [OpeMarkDef]



รูปที่ 4.37 การเปิดโปรแกรมสร้างเครื่องหมายการทำงาน

การสร้างเครื่องหมายการทำงานจะเป็นการบอกว่าโปรแกรมการทำงานนั้นได้ทำงานอยู่ในโหมดใด โดยการแบ่งแยกเป็นสีต่างๆ ดังรูปที่ 4.38

การสร้างเครื่องหมายการทำงานจะเป็นการบอกว่าโปรแกรมการทำงานนั้นได้ทำงานอยู่ในโหมดใด โดยการแบ่งแยกเป็นสีต่างๆ ดังรูปที่ 4.38 โดยมีการกำหนด Tag Label ทั้งหมด 6 อัน

1. Maintenance
2. Calibration
3. Caution
4. Test1
5. Out Service
6. Engineer Only

โดยกำหนดสี, Tag Level, Install/Remove ตามรูปที่ 4.38 ในส่วนของสีที่ใช้สามารถกำหนดได้ตามตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 สีของเครื่องหมายการทำงาน

Color	Color Code	Color	Color Code
Black	N	Steel Blue	SB
Red	R	Pink	PK
Green	G	Spring Green	SG
Yellow	Y	Orange	OR
Blue	B	Yellow Green	YG
Magenta	M	Violet	VO
Cyan	C	Deep Sky Blue	DB
White	W	Gray	GR

ในส่วนของ Tag Level เมื่อมีการกำหนดเครื่องหมายการทำงานข้อ จำกัด ต่อไปนี้จะถูกใช้งานชั่วคราวในบล็อกฟังก์ชันตามประเภทของเครื่องหมายการทำงาน:
การรักษาความปลอดภัยระดับที่ 1 ถึง 8 ที่กระทำโดยเครื่องหมายการทำงานมีความหมายแตกต่างจากระดับความปลอดภัยของบล็อคฟังก์ชัน 1 ถึง 8 ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ระดับความปลอดภัยที่กระทำโดยเครื่องหมายการทำงานและประเภทของเครื่องหมายการทำงาน

Types of Operation Marks (Tag Level)	Security Levels Exerted by Operation Marks	Privilege level(*1)		
		S1	S2	S3
1 (Comment Type)	1	Y	Y	Y
2 (S2, S3 Privileges)	2	N	Y	Y
3 (S3 Privilege)	3	N	N	Y
4 (Operation Guard Type)	4	N	N	N
5	5	N	Y	Y
6	6	N	N	Y
7	7	N	N	Y
8	8	N	N	N

*1 Y: Operation Permitted

N: Operation Not Permitted

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tag Level ที่ 1 (Comment Type) การดำเนินการสามารถทำได้ภายในขอบเขตความปลอดภัยที่กำหนดโดยระดับความปลอดภัยของชุดฟังก์ชันของบล็อกฟังก์ชัน

Tag Level ที่ 2 (S2, S3 Privileges) ผู้ใช้ระดับสิทธิ์ S2 หรือ S3 สามารถดำเนินการได้ภายในขอบเขตอำนาจ (Privilege) ที่เกี่ยวข้อง

Tag Level ที่ 3 (S3 Privilege) ผู้ใช้ระดับสิทธิ์ S3 สามารถดำเนินการภายในขอบเขตอำนาจ (Privilege)

Tag Level ที่ 4 (Operation Guard Type) สามารถรับทราบการรับสัญญาณเตือนเท่านั้น

Tag Level ที่ 5 เหมือนกับ 2 (S2, S3 Privileges)

Tag Level ที่ 6 เหมือนกับ 3 (S3 Privilege)

Tag Level ที่ 7, 8 เหมือนกับ 4 (Operation Guard Type)

ในส่วนของ Install/Remove เลือกจาก “All privileges”, “S2, S3 Privileges” และ “S3 Privilege” จะได้ผลเป็น All privileges

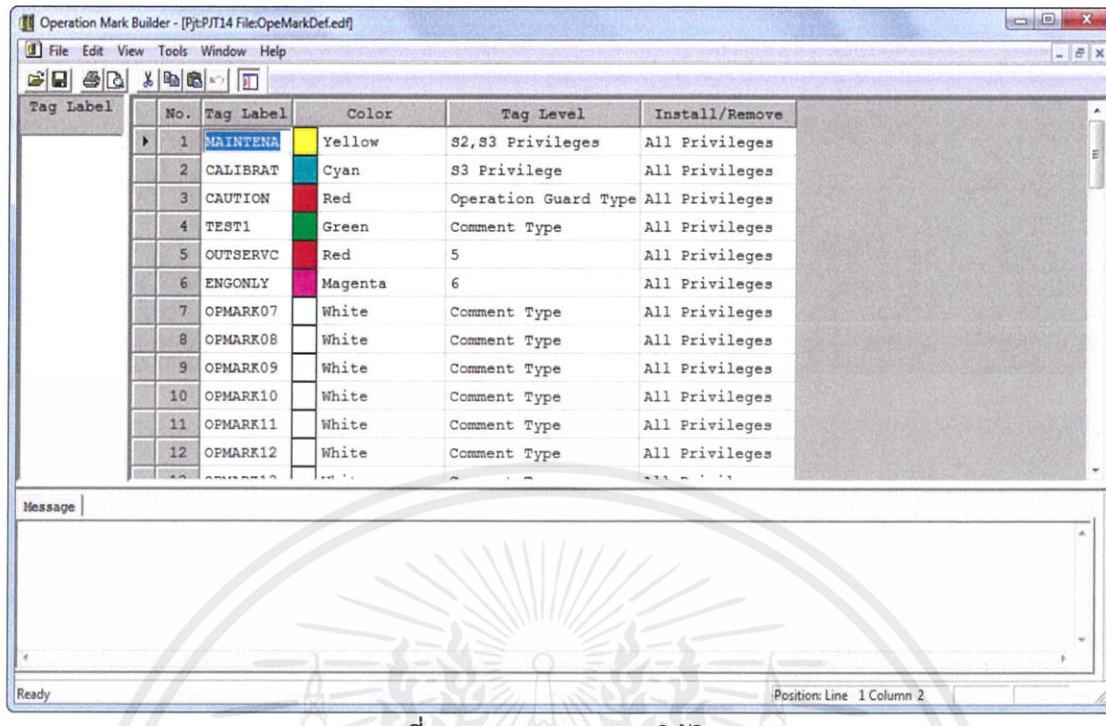
ความสัมพันธ์ระหว่างสิทธิ์ของผู้ใช้กับการดำเนินการในการ Install/Remove เครื่องหมายการทำงานแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สิทธิ์ของผู้ใช้ในการ Install/Remove เครื่องหมายการดำเนินงาน

Install/Remove Operation Mark	Privilege level(*1)		
	S1	S2	S3
All Privileges	Y	Y	Y
S2, S3 Privileges	N	Y	Y
S3 Privilege	N	N	Y

*1 Y: Installing/removal operation permitted
N: Installing/removal operation not permitted

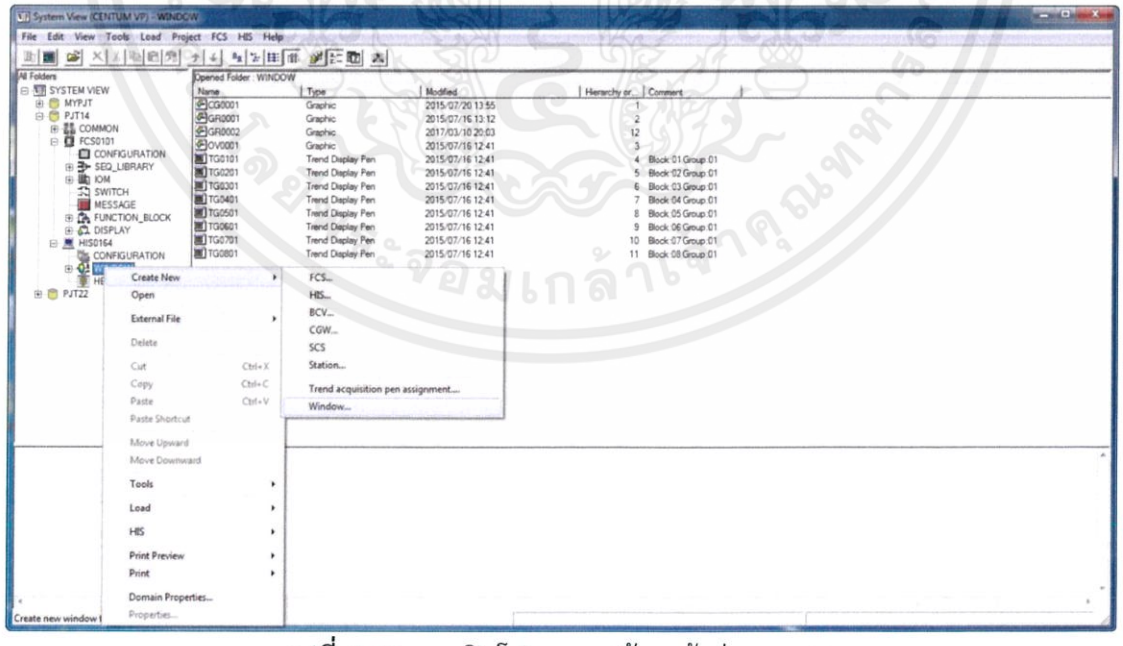
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ **4.38** การระบุการปฏิบัติการ

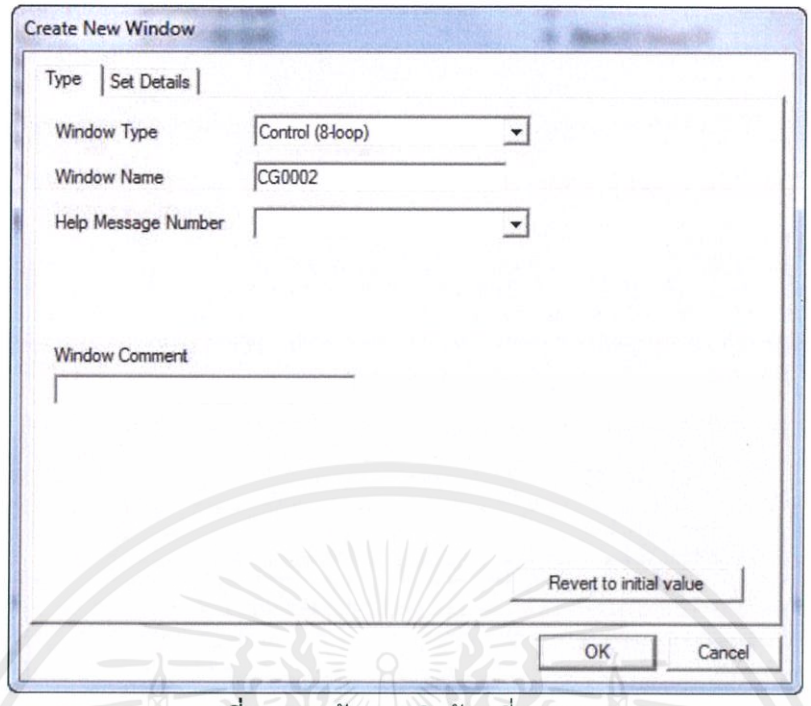
4.4 การสร้างหน้าต่างควบคุม

เปิดหน้า System View เลือก [MYPJT01] โฟลเดอร์ [HIS0164] โฟลเดอร์ [WINDOW] ดังรูปที่ 4.39 จากนั้นคลิกขวาที่ [WINDOW] จากนั้นเลือก [Create New] ไปที่ [WINDOW] ปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.40 คลิก OK



รูปที่ **4.39** การเปิดโปรแกรมสร้างหน้าต่างควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

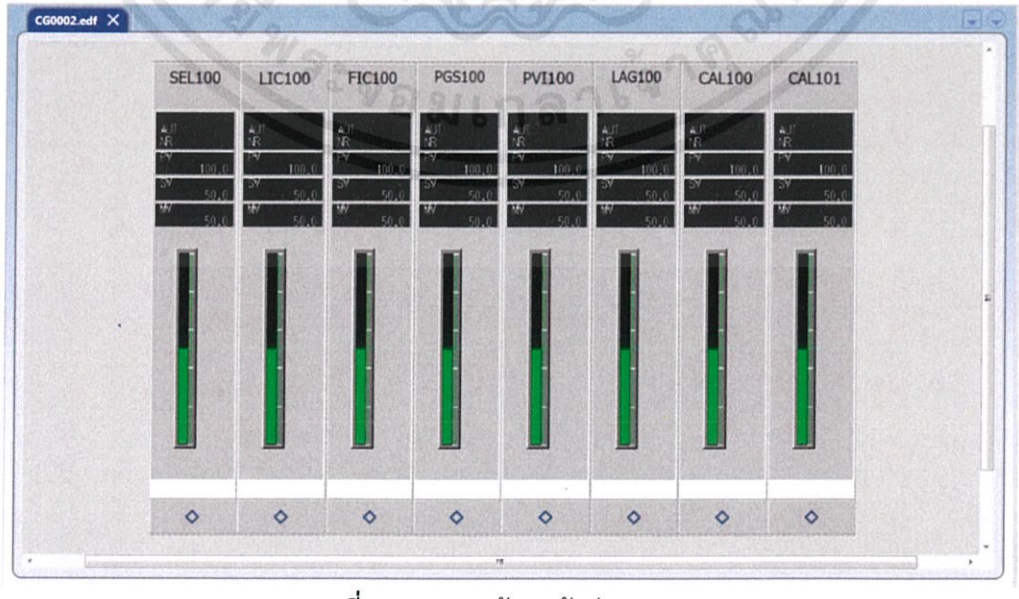


รูปที่ 4.40 สร้างลูปเชิงซ้อนที่ CG0002

ดับเบิลคลิกซ้ายที่ไฟล์ CG0002 ในโฟลเดอร์ [PJT14] โฟลเดอร์ [HIS0164] โฟลเดอร์ [Window] ในรูปที่ 4.39 ด้านขวามือ (ศึกษารายละเอียดในภาคผนวก ง.)
การกำหนดรายละเอียดของหน้าต่างควบคุมดังนี้ :

ตำแหน่งที่ 1 SEL100	ตำแหน่งที่ 2 LIC100	ตำแหน่งที่ 3 FIC100
ตำแหน่งที่ 4 PGS100	ตำแหน่งที่ 5 PIV100	ตำแหน่งที่ 6 LAG100
ตำแหน่งที่ 7 CAL100	ตำแหน่งที่ 8 CAL101	

เมื่อทำการกำหนดรายละเอียดของหน้าต่างควบคุมดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.41

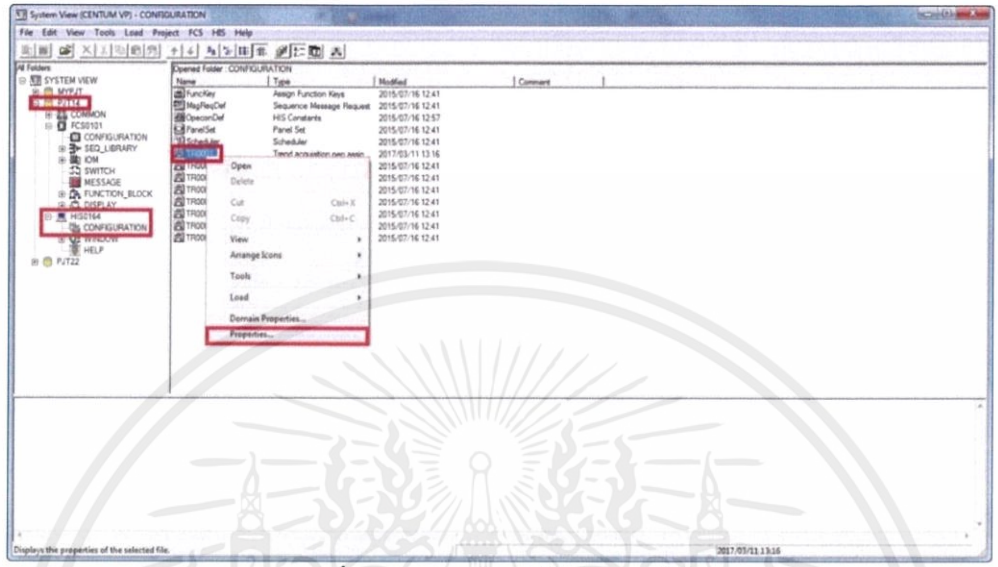


รูปที่ 4.41 การสร้างหน้าต่างควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การสร้างหน้าต่างแนวโน้ม

เปิดหน้า System View เลือกโฟลเดอร์ [PJT14] โฟลเดอร์ [HIS0164] ไปที่โฟลเดอร์ [CONFIGURATION] เลือกคลิกขวาไฟล์ TR0002 ด้านขวามือ เลือก Properties ดังรูปที่ 4.42

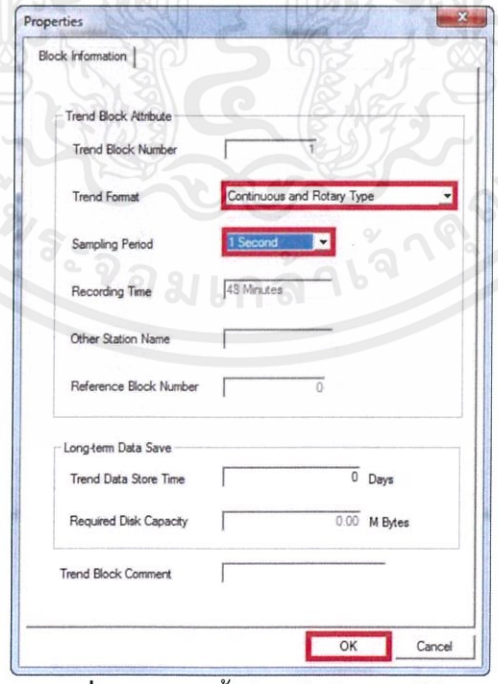


รูปที่ 4.42 การสร้างหน้าต่างแนวโน้ม

ทำการตั้งค่า Trend Format : Continuous and Rotary Type

Sampling Period : 1 second

จากนั้นคลิก [OK] ดังรูปที่ 4.43



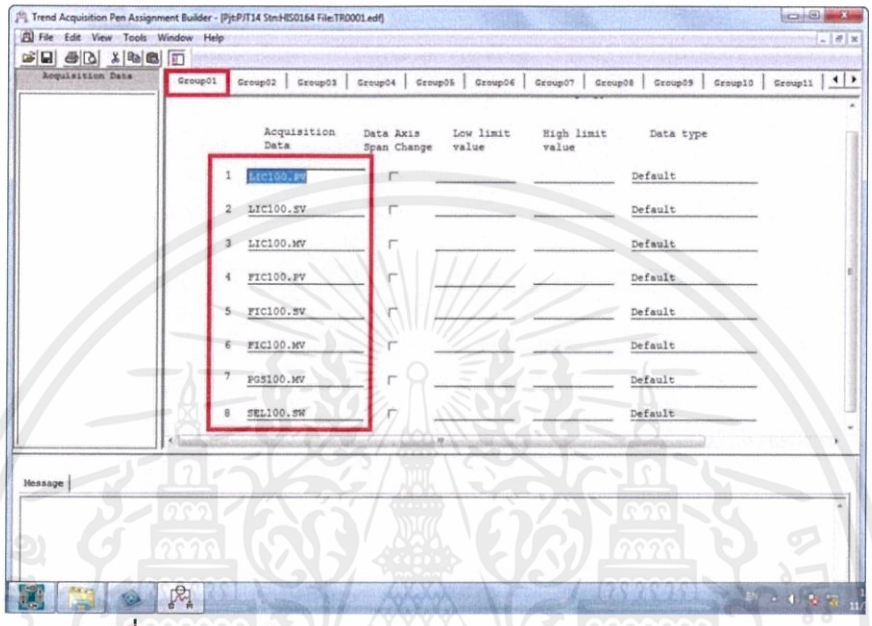
รูปที่ 4.43 การตั้งค่าหน้าต่างแนวโน้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดับเบิลคลิกที่ไฟล์ [TR0001] ในโฟลเดอร์ [CONFIGURATION] การกำหนด Acquisition Data บนแถบ [Group01] ดังนี้

1.LIC100.PV	2.LIC100.SV	3.LIC100.MV	4.FIC100.PV
5.FIC100.PV	6.FIC100.MV	7.PGS100.SV	8.SEL100.SW

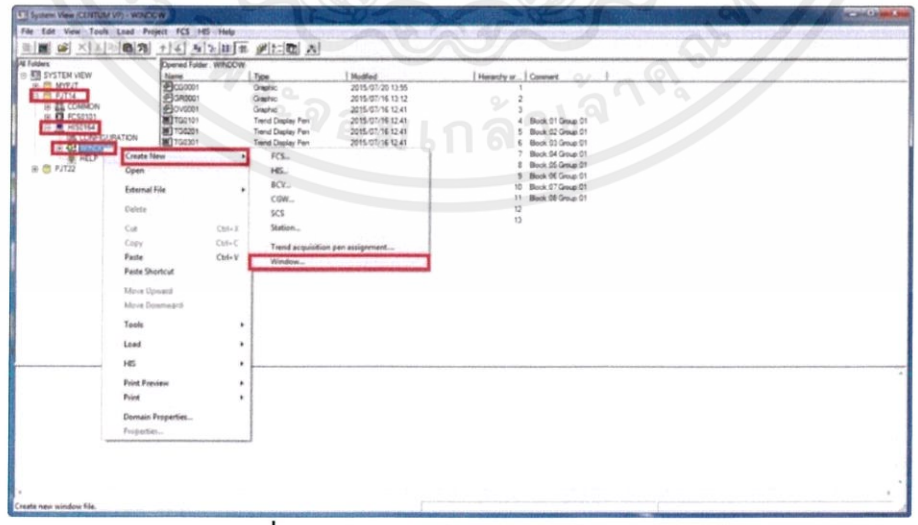
เมื่อทำการกำหนด Acquisition Data เลือก File ทำการบันทึก ดังรูปที่ 4.44



รูปที่ 4.44 การกำหนด Acquisition Data บนแถบ [Group01]

4.6 การสร้างกราฟิก

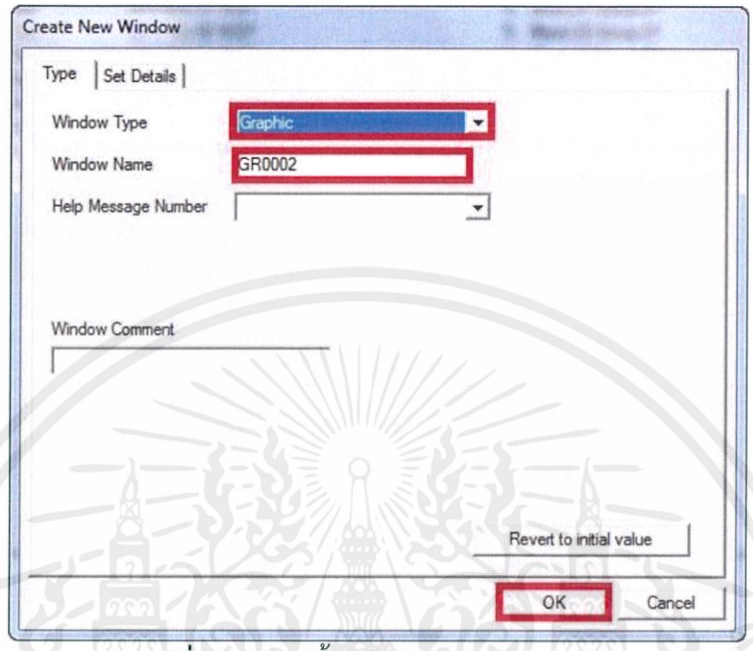
เปิดหน้า System View เลือกโฟลเดอร์ [PJT14] โฟลเดอร์ [HIS0164] จากนั้นคลิกขวาโฟลเดอร์ [WINDOW] เลือก Create New จากนั้นเลือก Window ดังรูปที่ 4.45



รูปที่ 4.45 การสร้างโปรแกรมเขียนกราฟิก

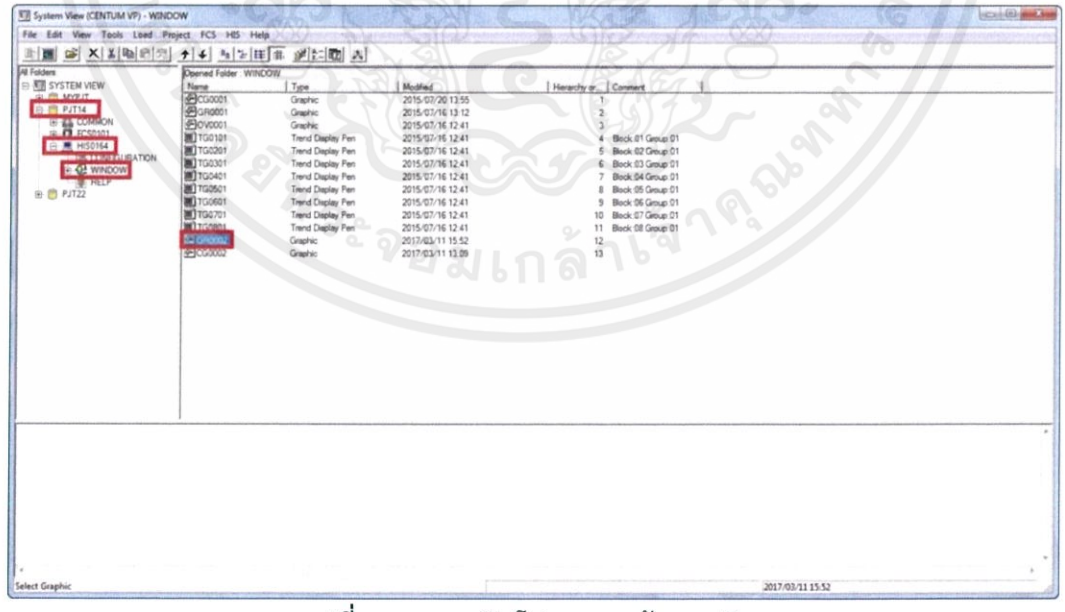
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งค่า Window Type : Graphic
Window Name : GR0002
คลิก [OK] ดังรูปที่ 4.46



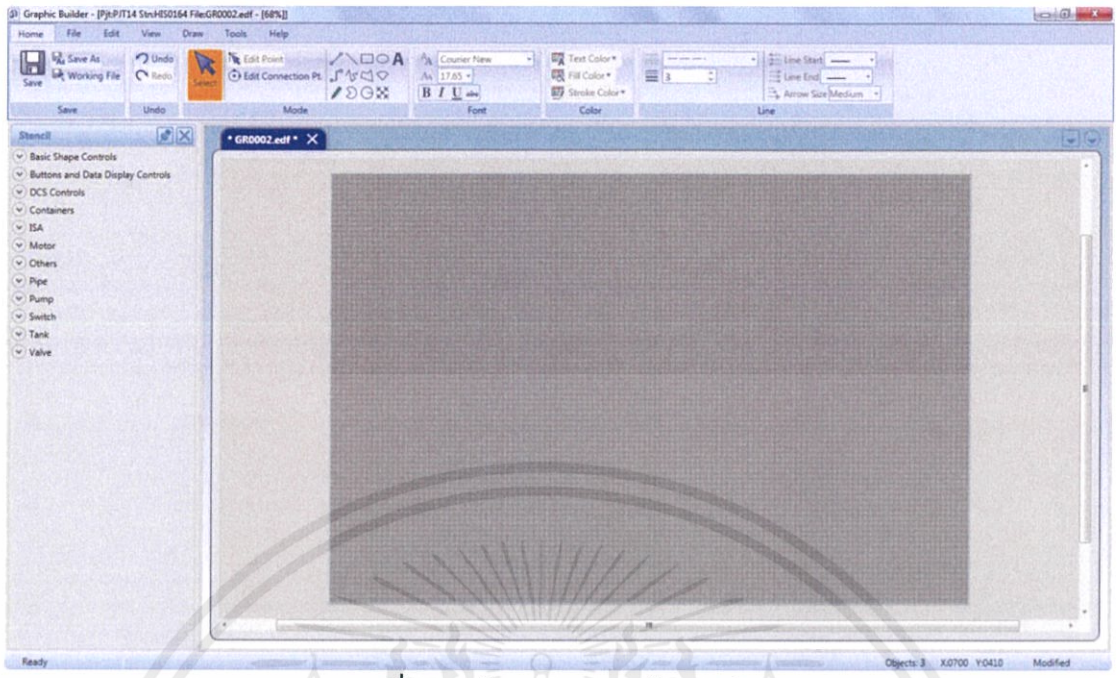
รูปที่ 4.46 การตั้งค่าโปรแกรมสร้างกราฟิก

เปิดหน้า System View เลือกโฟลเดอร์ [PJT14] โฟลเดอร์ [HIS0164] ไปที่โฟลเดอร์ [WINDOW] จากนั้นดับเบิลคลิกไฟล์ GR0002 ด้านขวามือในรูปที่ 4.47 ปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.48



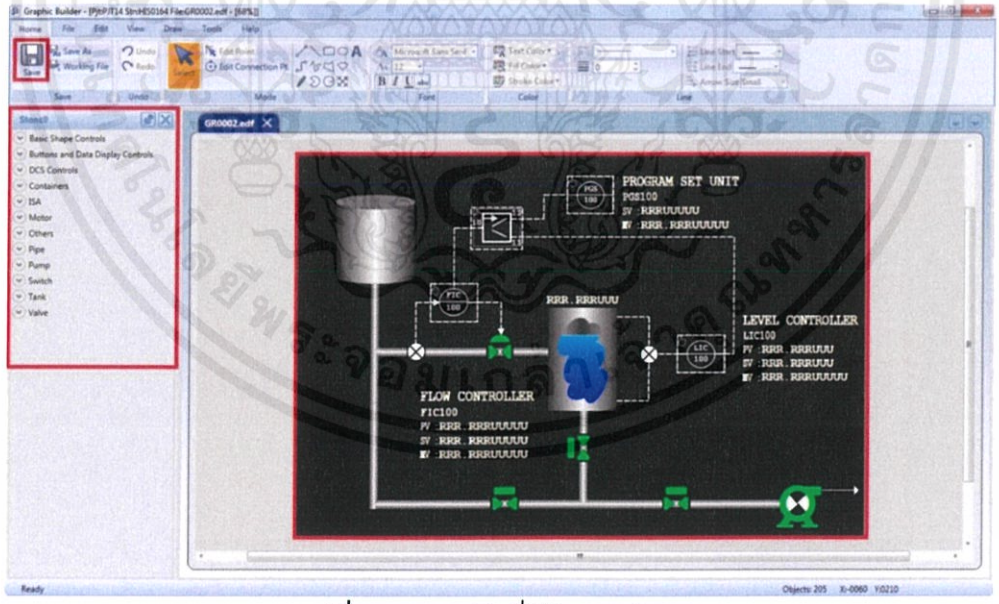
รูปที่ 4.47 การเปิดโปรแกรมสร้างกราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.48 โปรแกรมการสร้างกราฟิก

สร้างกราฟิกที่ต้องการ โดยการเลือกอุปกรณ์จากแถบเครื่องมือ (Stencil) ในด้านขวามือเพื่อทำการวาดรูปในด้านขวามือดังรูปที่ 4.49 จากนั้นทำการบันทึก (ศึกษารายละเอียดการสร้างกราฟิกในภาคผนวก จ.)

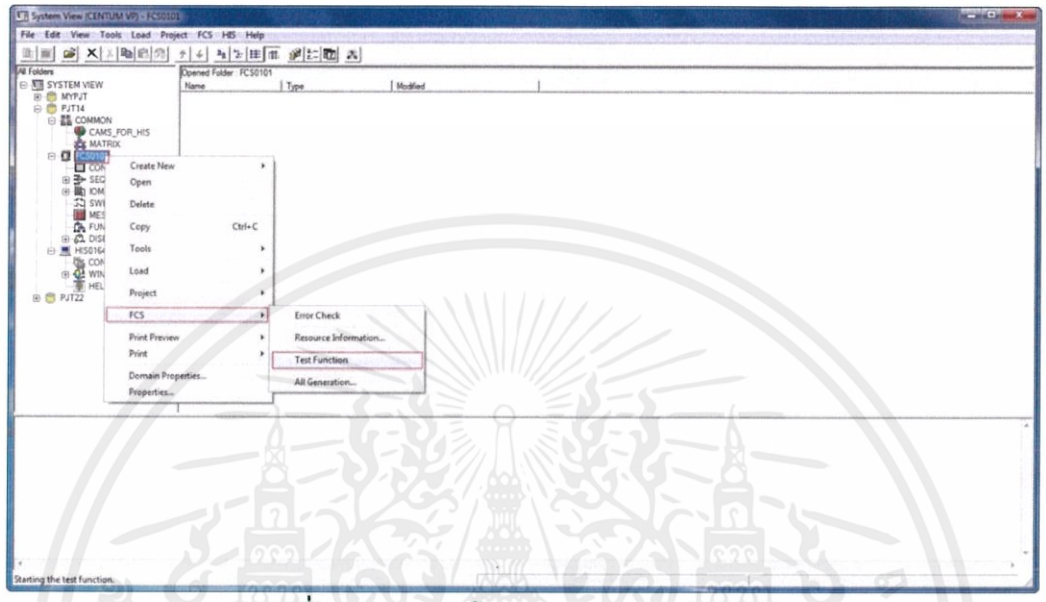


รูปที่ 4.49 กราฟิกที่ใช้ในการทำงาน

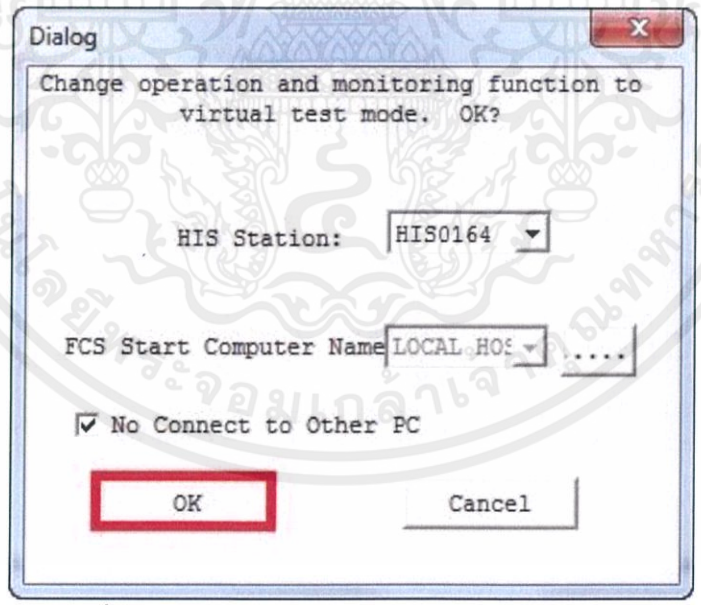
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 การทดสอบการทำงาน

เปิดหน้า System View เลือกโฟลเดอร์ [PJT14] โฟลเดอร์ [FCS0101] คลิกขวาไปที่ [FCS] จากนั้นเลือก [Test Function] ดังรูปที่ 4.50 จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.51 คลิก OK จะทำการเปิดหน้าต่างโปรแกรมทดสอบการทำงานดังรูปที่ 4.52

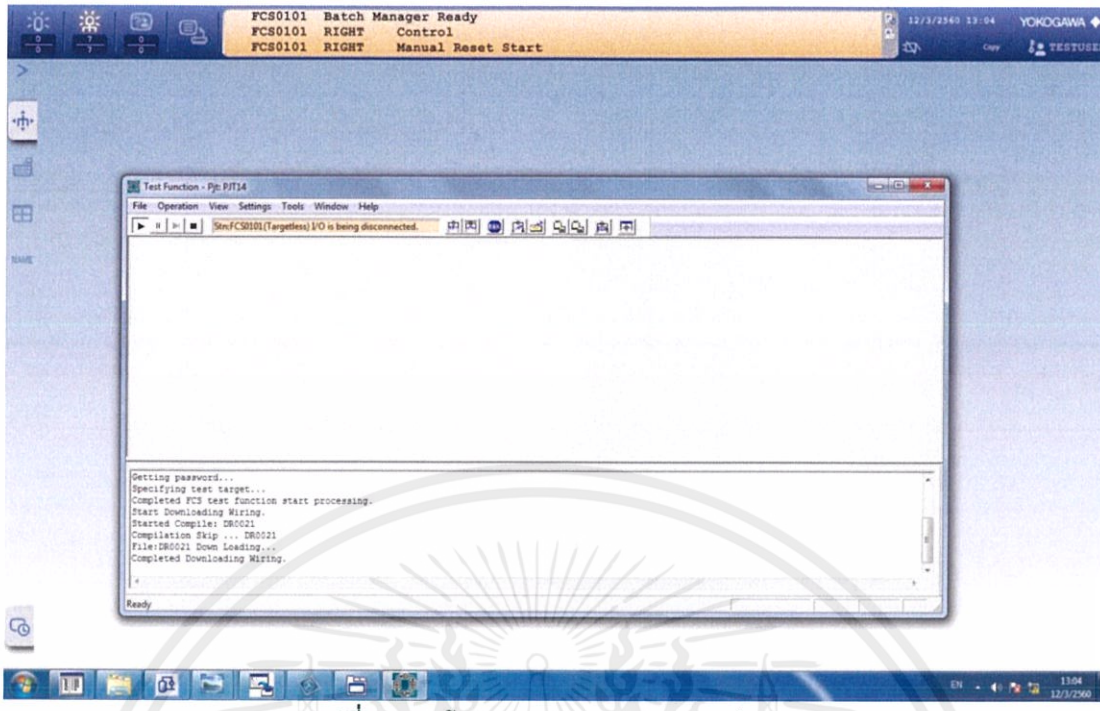


รูปที่ 4.50 การเปิดโปรแกรมทดสอบการทำงาน



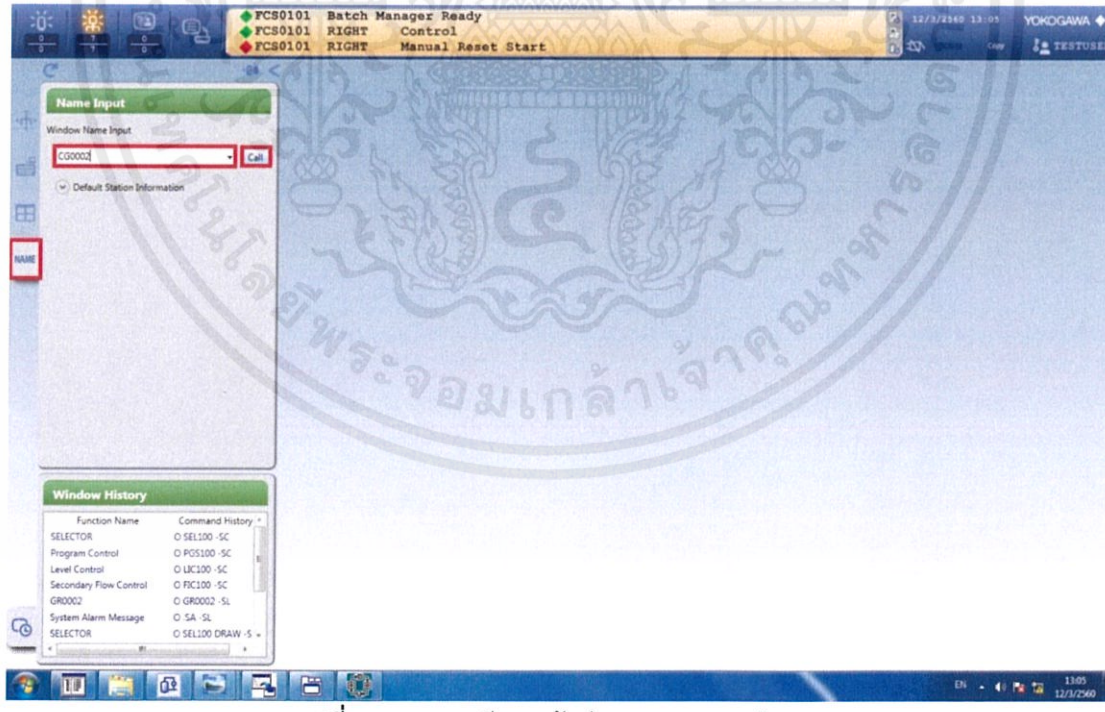
รูปที่ 4.51 การตกลงเปิดโปรแกรมทดสอบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



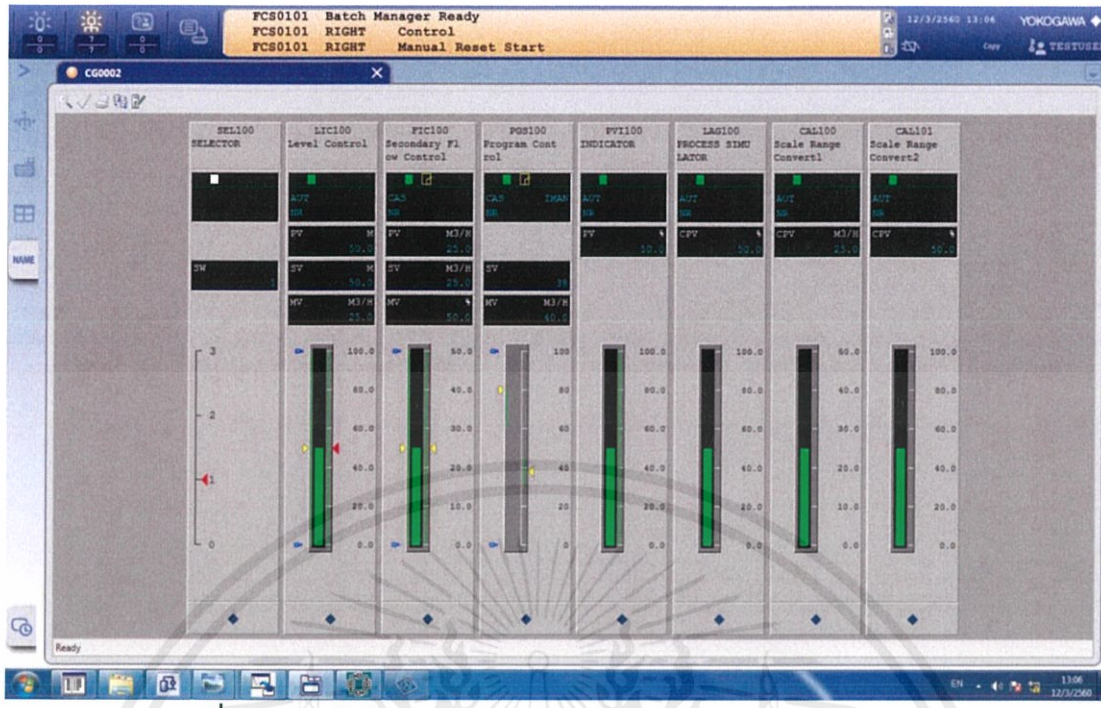
รูปที่ 4.52 โปรแกรมการทดสอบการทำงาน

ทำการเปิดหน้า Face Plate โดยการคลิก [NAME] กำหนดโฟลเดอร์ CG0002 คลิก Call หรือกด Enter ดังรูปที่ 4.53 ปรากฏหน้าต่างดังรูป 4.54



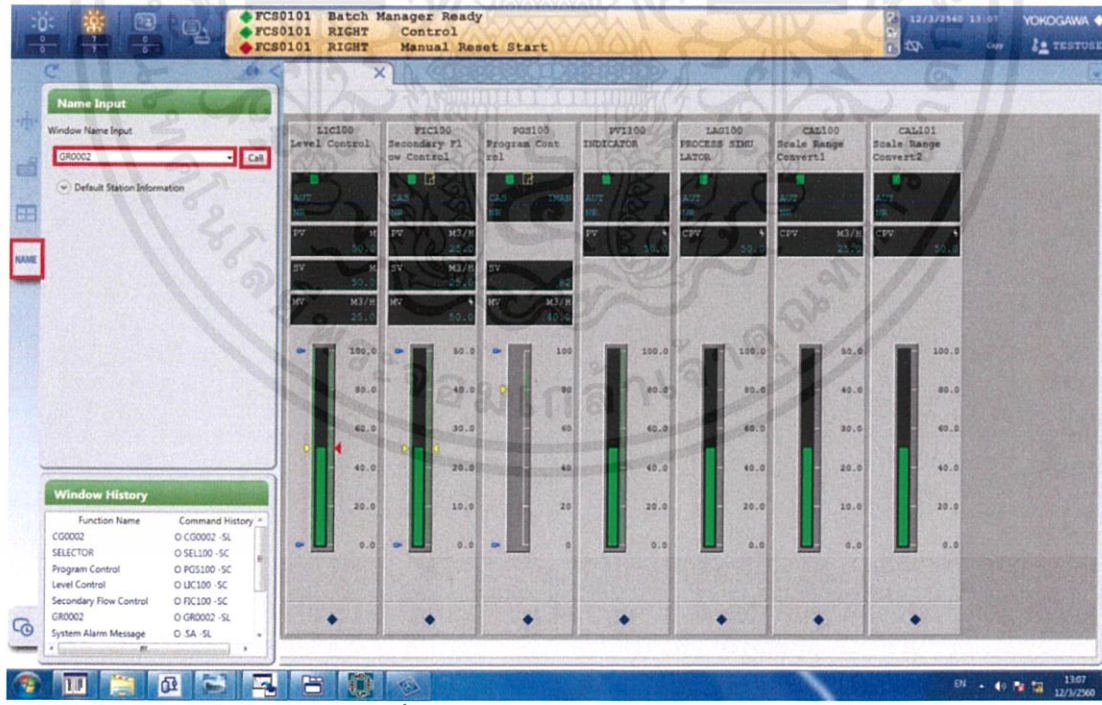
รูปที่ 4.53 การเรียกหน้าต่างควบคุมการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



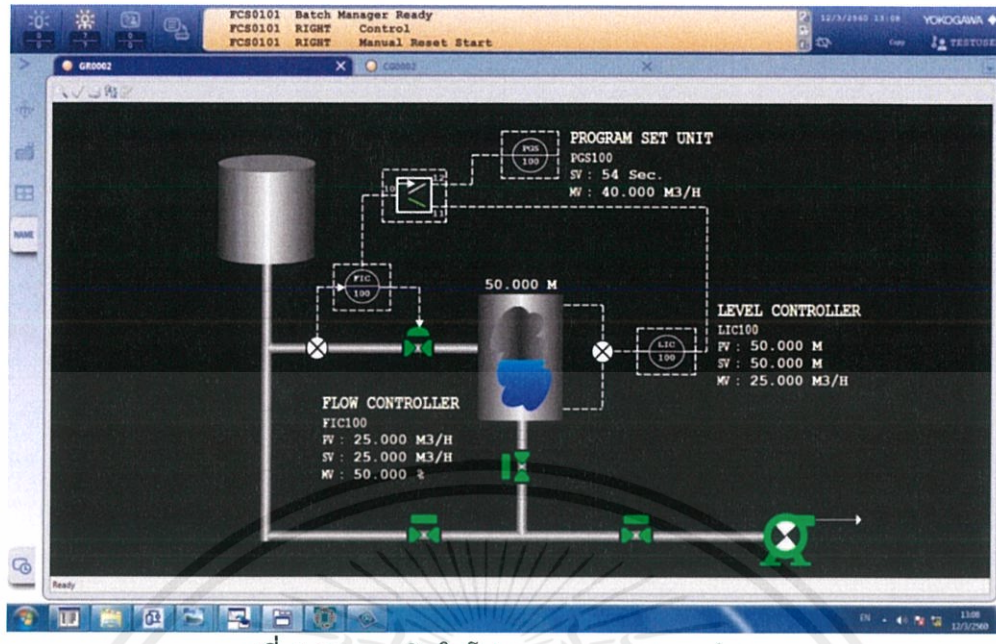
รูปที่ 4.54 หน้าต่างควบคุมการทำงานในโปรแกรมทดสอบการทำงาน

ทำการเปิดหน้ากราฟิค โดยการคลิก [NAME] กำหนดโฟลเดอร์ GR0002 คลิก Call หรือกด Enter ดังรูปที่ 4.55 ปรากฏหน้าต่างดังรูป 4.56



รูปที่ 4.55 การเรียกหน้าต่างกราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.56 กราฟิกในโปรแกรมทดสอบการทำงาน

4.8 ผลการดำเนินการ

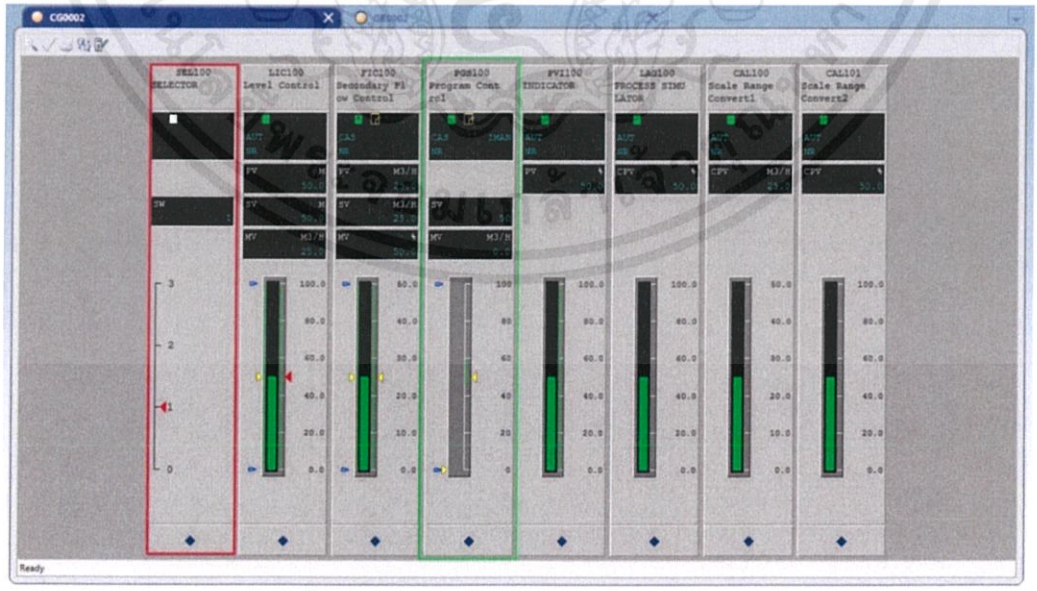
4.8.1 ระบุพารามิเตอร์ของแท็กเฉพาะ

ทำการระบุพารามิเตอร์ Face Plate ของ Selector Switch

SEL100 : SW : 1 (Set Point ของ FIC100 มาจากเอาท์พุตของ LIC100)

: SW : 2 (Set Point ของ FIC100 มาจากเอาท์พุตของ PGS100)

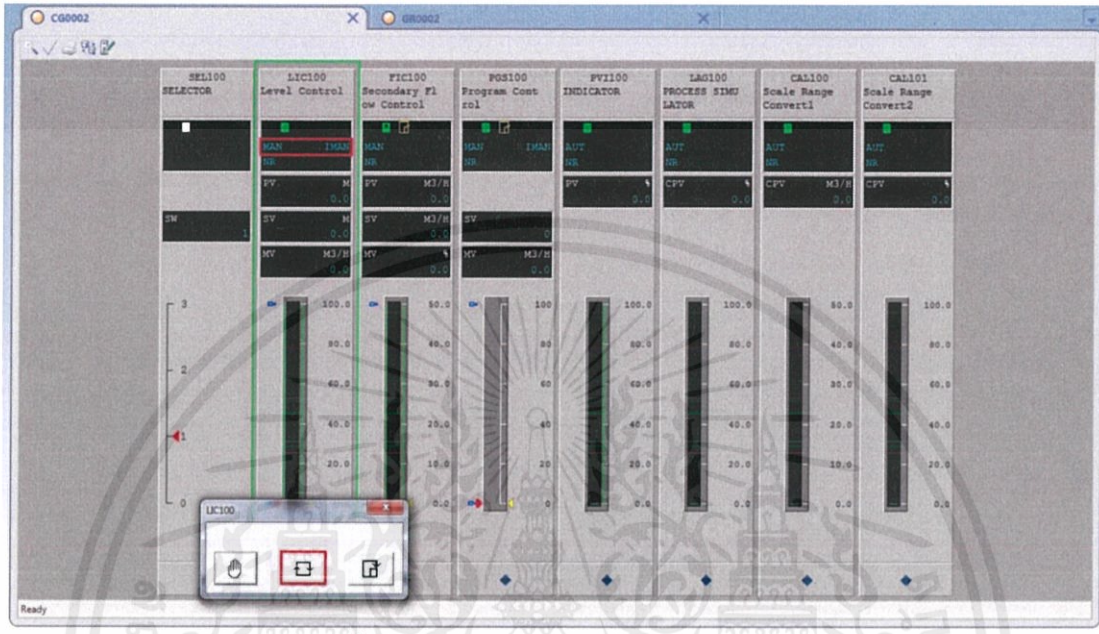
โดยกดที่รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดเพื่อทำการเลือกสวิทช์รูปที่ 4.57



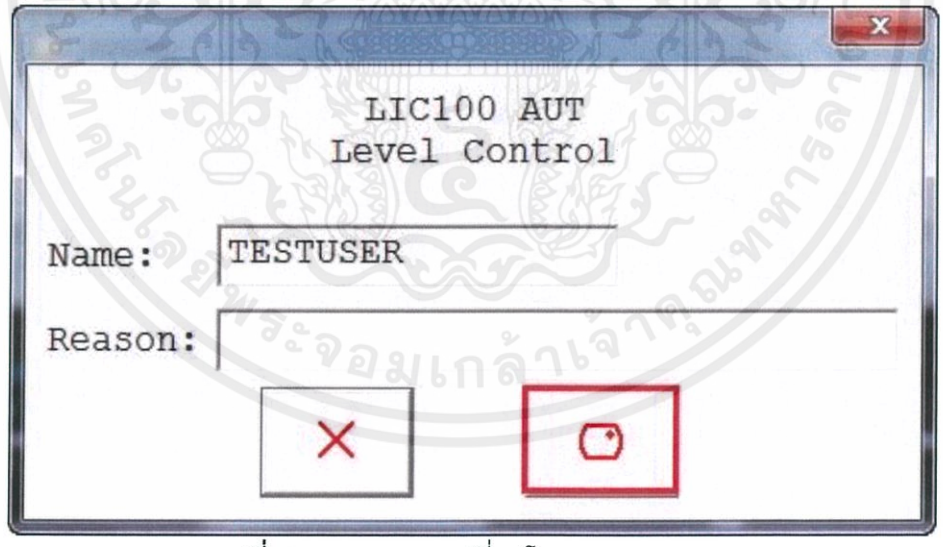
รูปที่ 4.57 การระบุพารามิเตอร์ของ SEL100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการระบุพารามิเตอร์ Face Plate ของ Level Indicator Control LIC100 เปลี่ยนโหมดของบล็อค LIC 100 จาก MAN เป็น AUT โดยคลิกที่ MAN จากนั้นเลือกโหมด Automatic ดังรูปที่ 4.58 ปรากฏหน้าต่างดังรูป 4.59 จากนั้นเลือกคลิกที่วงกลมด้านขาวมือ จากนั้นเปลี่ยนค่า SV เท่ากับ 50



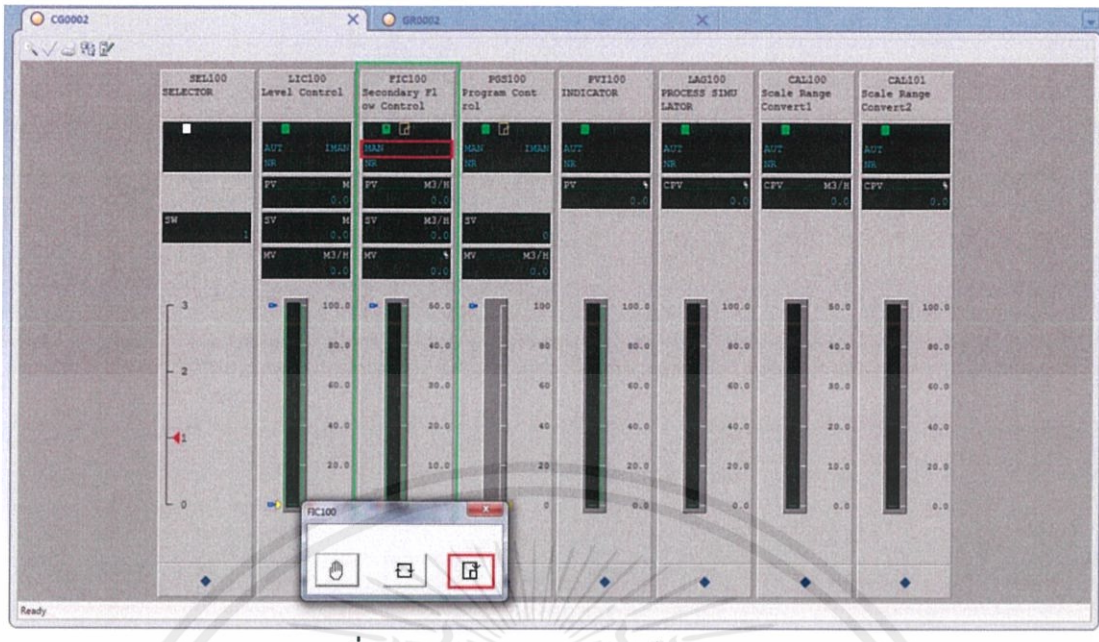
รูปที่ 4.58 การระบุพารามิเตอร์ของ LIC100



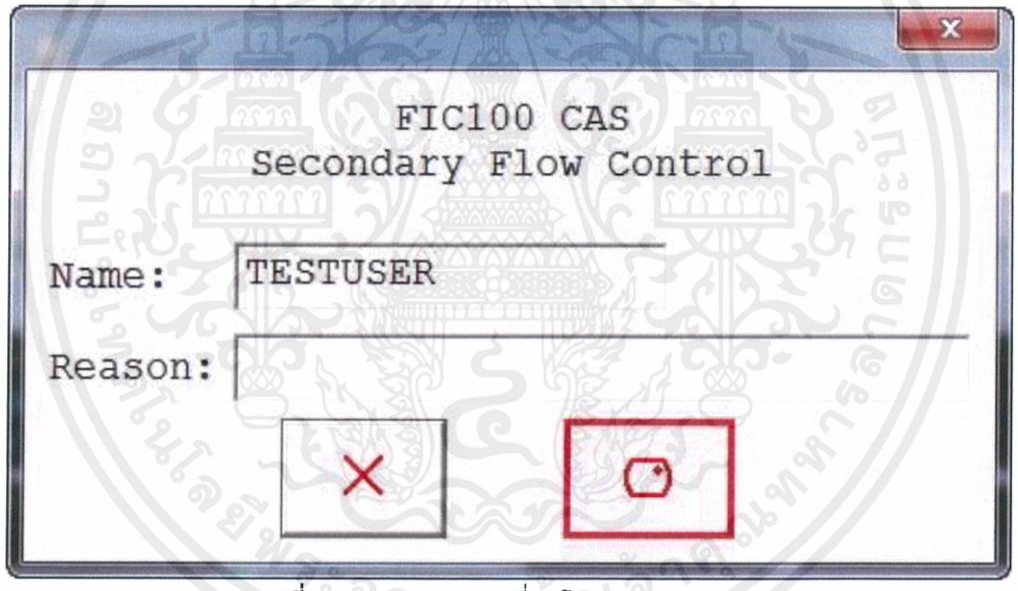
รูปที่ 4.59 การตกลงเปลี่ยนโหมดของ LIC100

ทำการระบุพารามิเตอร์ Face Plate ของ Flow Indicator Control 100 (FIC100) เปลี่ยนโหมดของบล็อค FIC100 จาก MAN เป็น CAS โดยคลิกที่ MAN จากนั้นเลือกโหมด Cascade ดังรูปที่ 4.60 ปรากฏหน้าต่างดังรูป 4.61 จากนั้นเลือกคลิกที่วงกลมด้านขาวมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.60 การระบุพารามิเตอร์ของ FIC100



รูปที่ 4.61 การตกลงเปลี่ยนโหมดของ FIC100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการระบุพารามิเตอร์ Face Plate ของ PGS100 เปลี่ยนโหมดของบล็อค PGS100 จาก MAN เป็น CAS โดยคลิกที่ MAN จากนั้นเลือกโหมด Cascade ดังรูปที่ 4.62 ปรากฏหน้าต่างดังรูป 4.63 จากนั้นเลือกคลิกที่วงกลมด้านขาวมือ จากนั้นคลิกขวาเลือก Tunning ดังรูปที่ 4.65 จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 6.66 จากนั้นทำการกำหนดค่า Tunning ดังนี้

X01 = 0	Y01 = 0
X02 = 20	Y02 = 20
X03 = 30	Y03 = 20
X04 = 45	Y04 = 40
X05 = 60	Y05 = 40
X06 = 75	Y06 = 10
X07 = 90	Y07 = 10

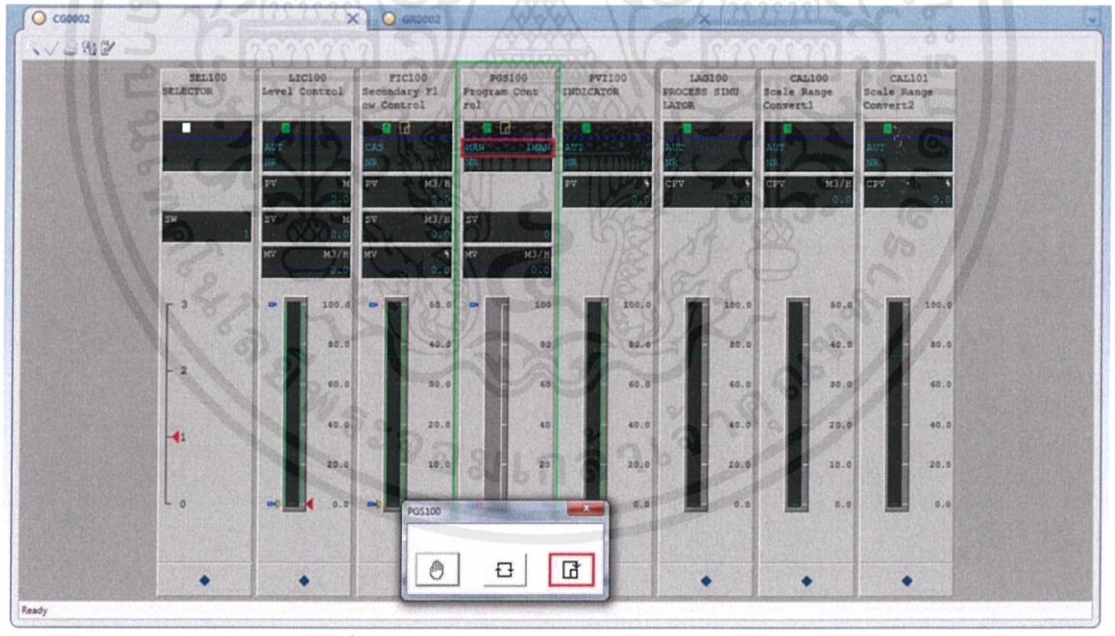
ค่าที่กำหนดนี้จะใช้ในการควบคุมการทำงานของบล็อค PGS100 โดยค่าที่กำหนดจะแสดงในกราฟของรูปที่ 4.65

ผลการตอบสนอง

MAN : PGS100 หยุดการโปรแกรมข้อมูล

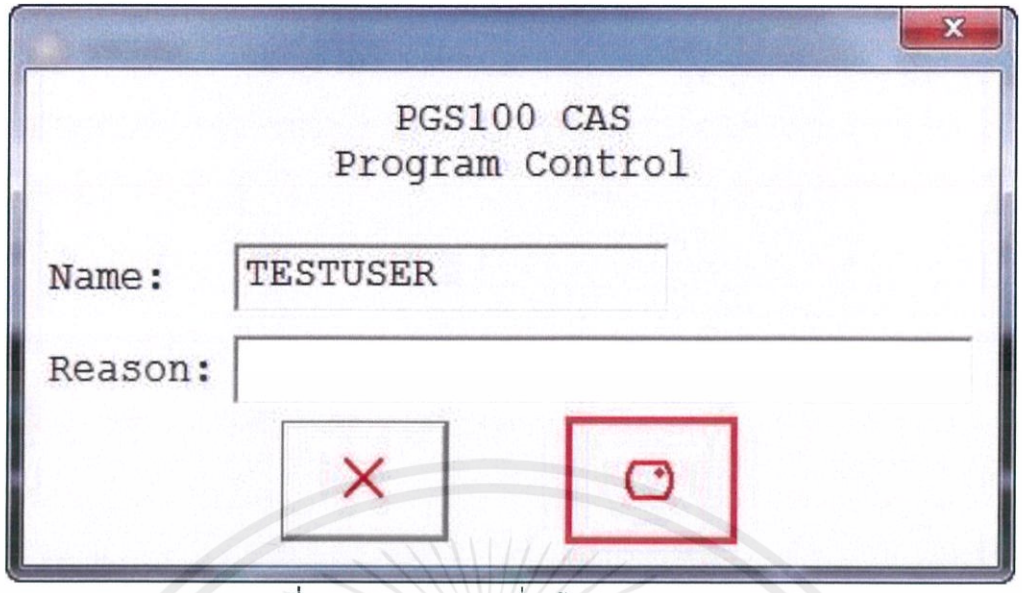
AUT : PGS100 เริ่มต้นการส่งโปรแกรมและหยุดเมื่อสิ้นสุดโปรแกรม

CAS : PGS100 เริ่มการส่งโปรแกรมและทำซ้ำการส่งโปรแกรมตามรอบ

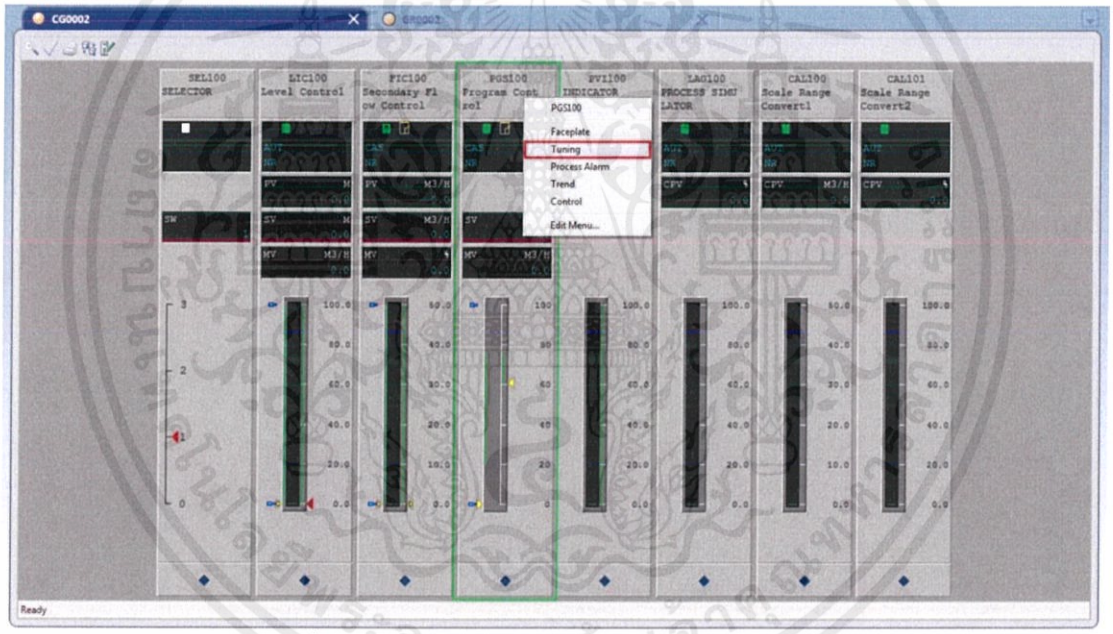


รูปที่ 4.62 การระบุพารามิเตอร์ของ PGS100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



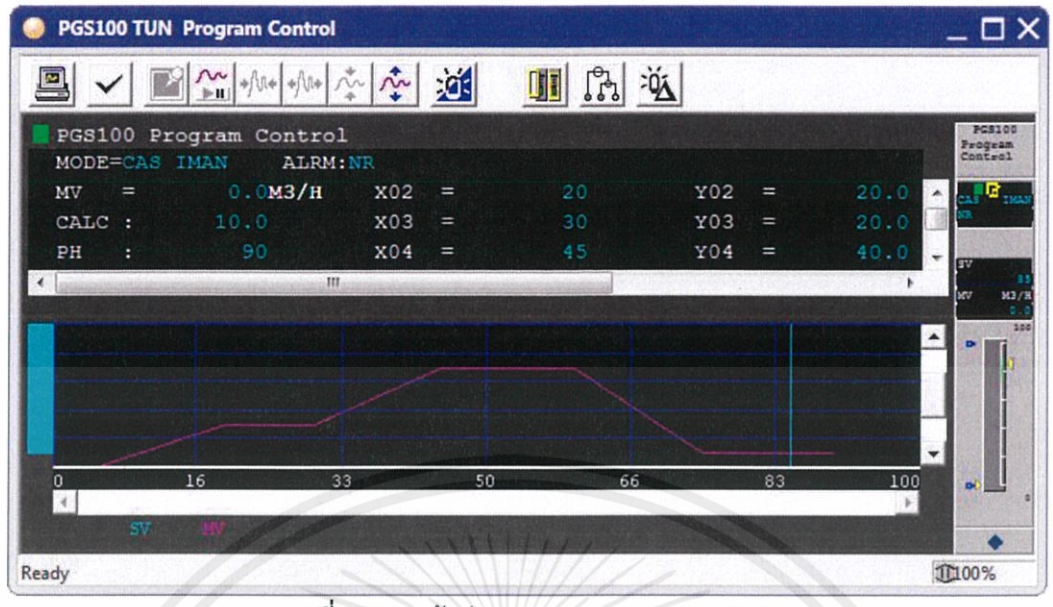
รูปที่ 4.63 การตกลงเปลี่ยนโหมดของ PGS100



รูปที่ 4.64 การเปิดหน้าต่าง Tunning ของ PGS100

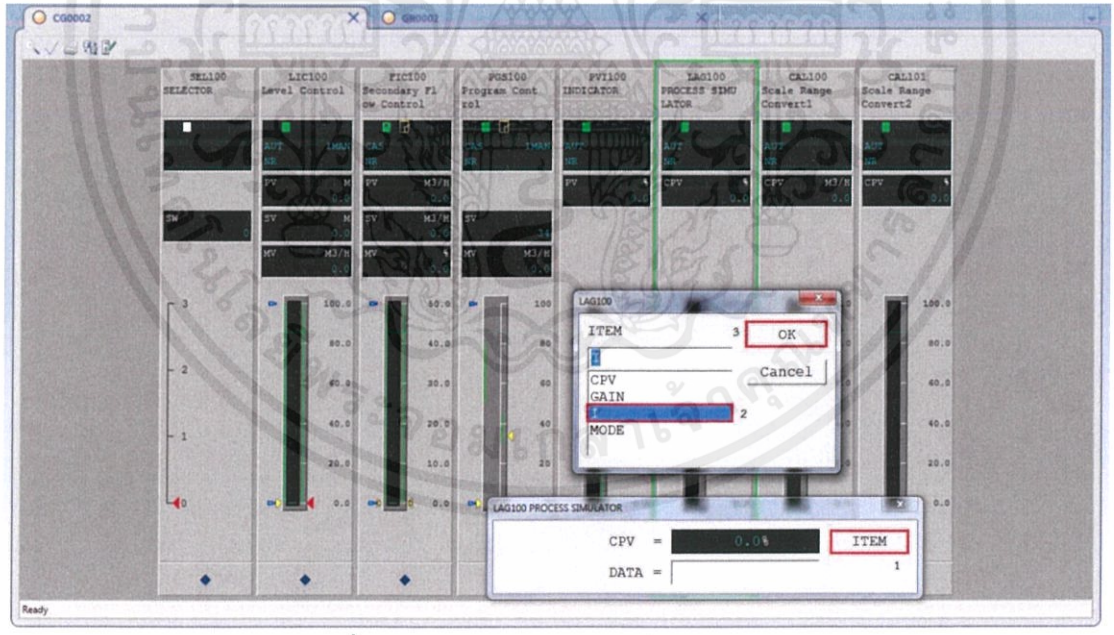
การทำงานของ PGS100 จะทำงานตามค่าที่เราได้กำหนดไว้ข้างต้น โดยการทำงานคือ เมื่อการทำงานของบล็อก SW-33 ทำการรับอินพุทจาก PGS100 การทำงานจะเริ่มขึ้นจากเวลาที่ 0 วินาที ไปจนถึง 100 วินาที ดังกราฟในรูปที่ 4.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



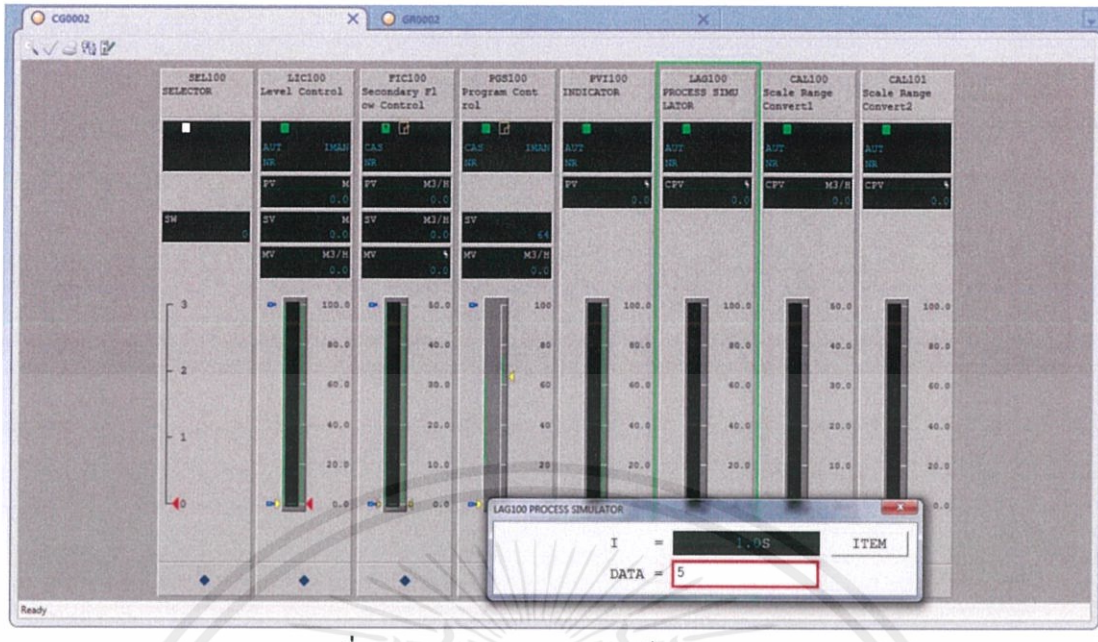
รูปที่ 4.65 หน้าต่าง Tunning ของ PGS100

ทำการระบุพารามิเตอร์ Face Plate ของ LAG (การตั้งค่าโปรแกรมจำลองการทำงานของกระบวนการที่เหมาะสม) คลิกที่สี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด กดที่ ITEM เลือกค่า I ดังรูปที่ 4.66 จากนั้นเลือกเวลาในการตอบสนองโดยกำหนดค่า DATA เท่ากับ 5 แล้วกด Enter ดังรูปที่ 4.67



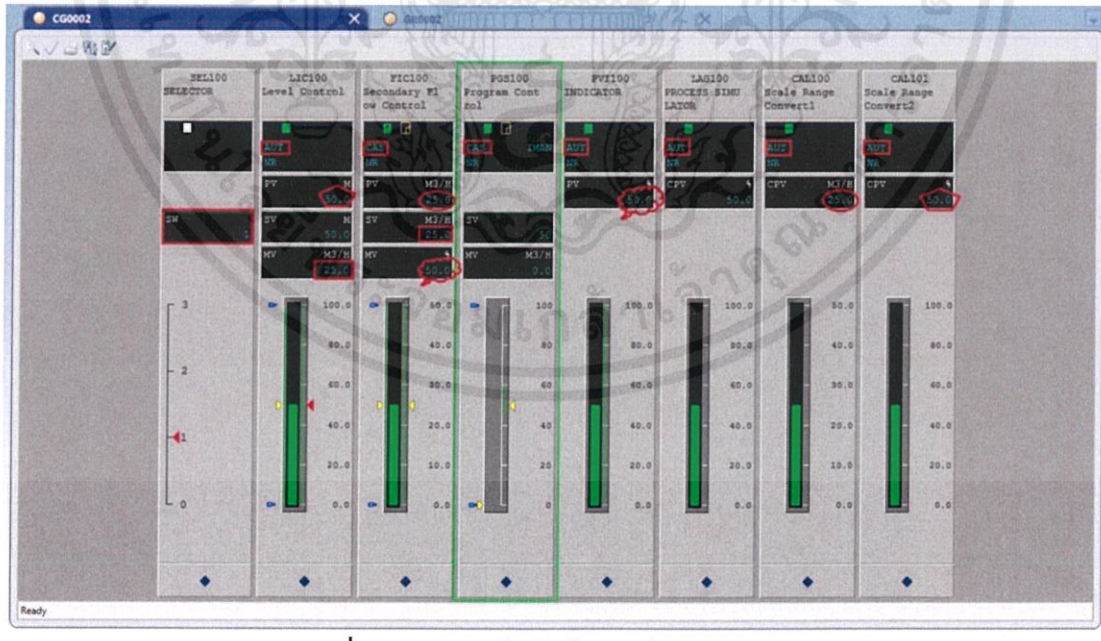
รูปที่ 4.66 การระบุพารามิเตอร์ของ LAG100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.67 การระบุพารามิเตอร์ของ LAG100

ความสัมพันธ์ของบล็อกการทำงาน เนื่องจาก SW-33 เลือกรับอินพุทเท่ากับ 1 ซึ่งมาจาก LIC100 มีความสัมพันธ์กันคือ LIC100 จะนำค่า CPV จาก CAL101 มาเป็นค่า PV และ FIC100 จะนำค่า CPV จาก CAL100 มาเป็นค่า PV โดยที่ SV ของ FIC100 จะมาจาก MV ของ LIC100 และค่า MV ของ FIC100 จะส่งไปปรับค่าใน PVI100 เพื่อเปลี่ยนค่าจาก MV เป็น PV และส่งค่า PV ไปยัง LAG100 และ LAG100 จะทำการ Simulate และส่งให้กับ CAL100 และ CAL101 ดังรูปที่ 4.68

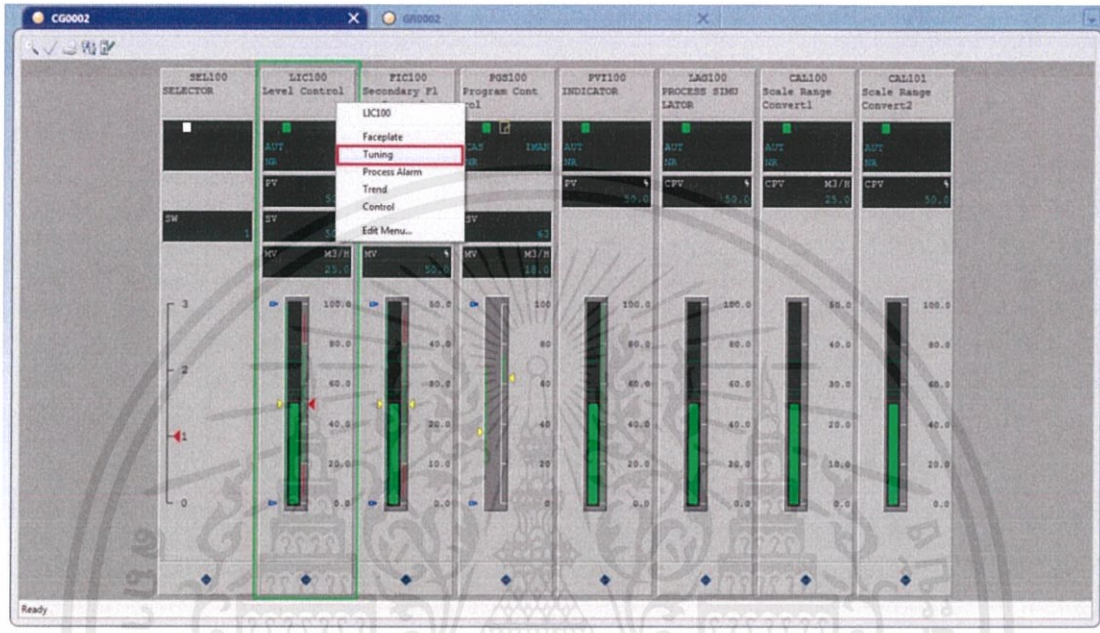


รูปที่ 4.68 ความสัมพันธ์ของบล็อกการทำงาน

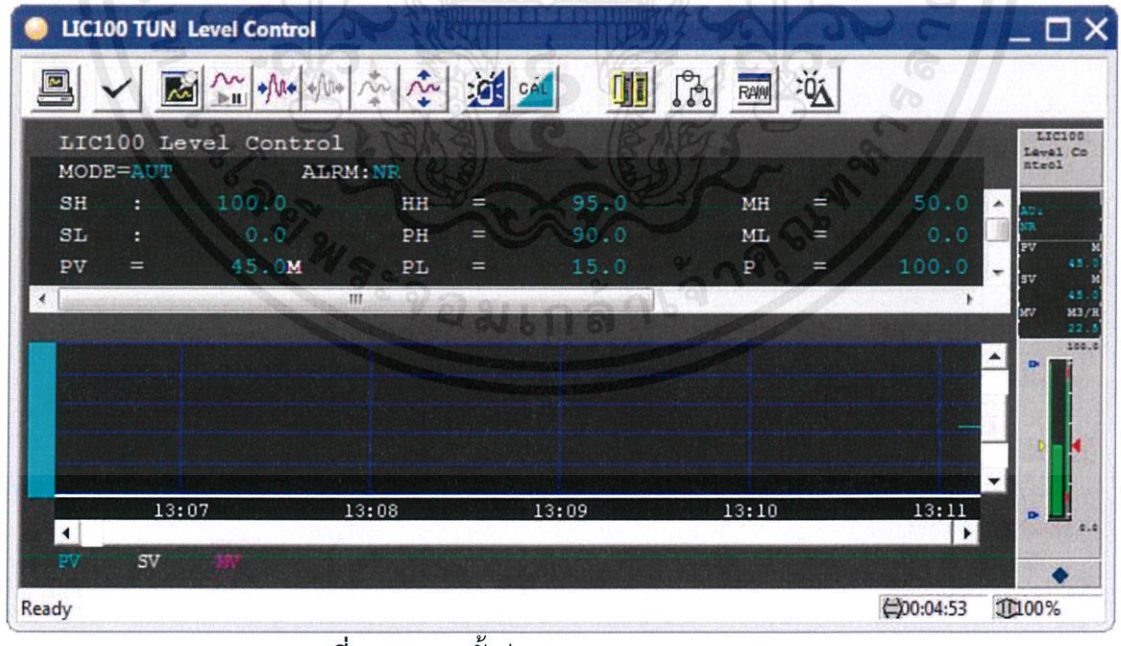
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2 การกำหนดค่าการเตือนภัย

ทำการตั้งค่า Tunning ที่ Face Plate ของ Level Indicator Control 100 (LIC 100) โดยคลิกขวาเลือก Tunning ดังรูปที่ 4.69 จากนั้นหนดค่า จุดวิกฤตสูงสุด (HH) = 95 และจุดวิกฤตสูง (PH) = 80 ดังรูปที่ 6.70 และค่าจุดวิกฤตต่ำสุด (LL) = 95 และจุดวิกฤตต่ำ (PL) = 80 ดังรูปที่ 6.71

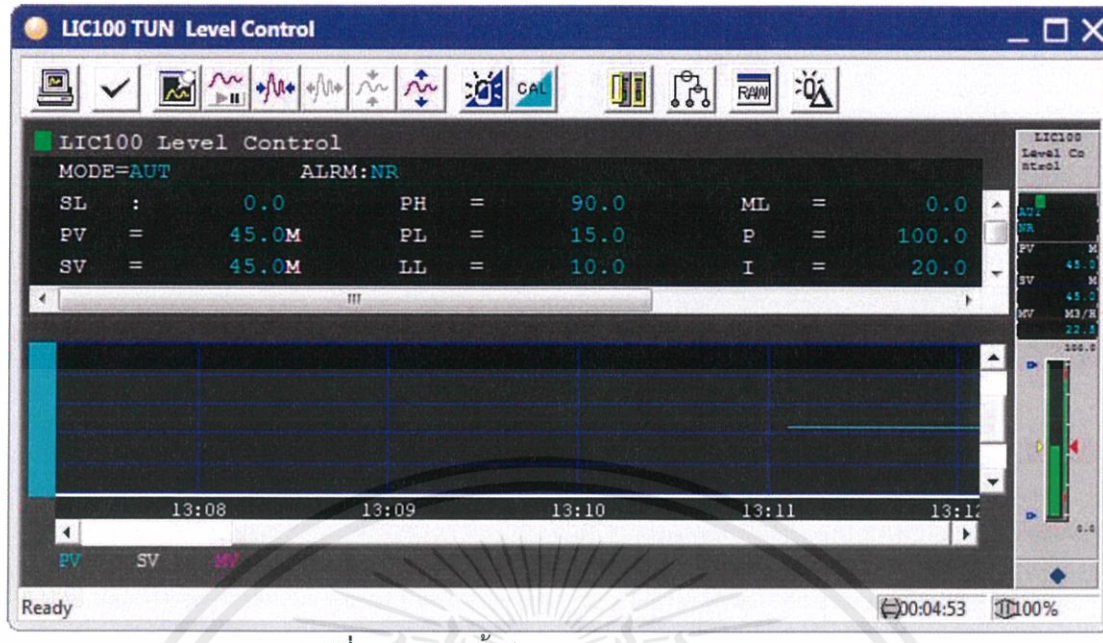


รูปที่ 4.69 การเปิดหน้าต่าง Tunning ของ LIC100



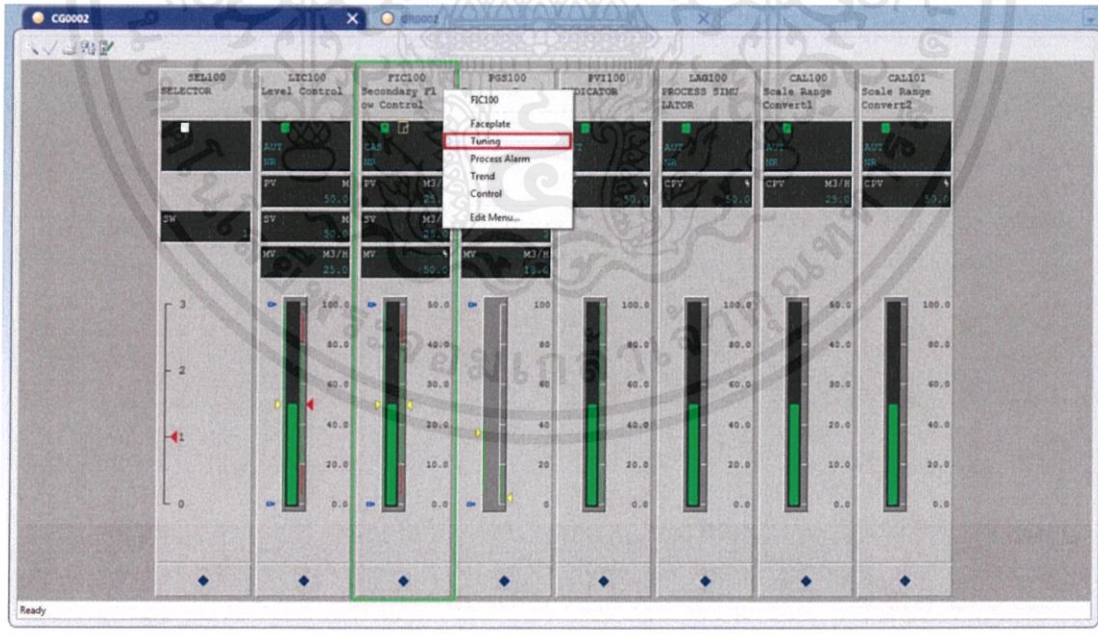
รูปที่ 4.70 การตั้งค่า HH และ PH ของ LIC100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



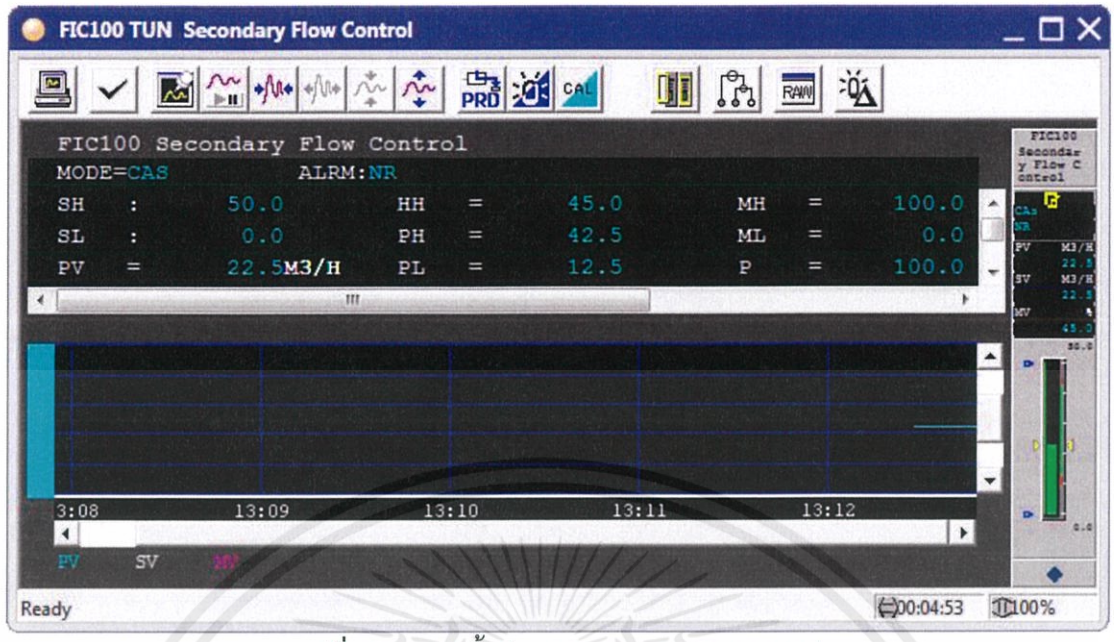
รูปที่ 4.71 การตั้งค่า LL และ PL ของ LIC100

ทำการตั้งค่า Tunning ที่ Face Plate ของ Level indicator Control 100 (LIC 100) โดยคลิกขวาเลือก Tunning ดังรูปที่ 4.72 จากนั้นหนดค่า จุดวิกฤตสูงสุด (HH) = 47.5 และจุดวิกฤตสูง (PH) = 40 ดังรูป 6.73 และค่าจุดวิกฤตต่ำสุด (LL) = 2.5 และจุดวิกฤตต่ำ (PL) = 10 ดังรูปที่ 6.74

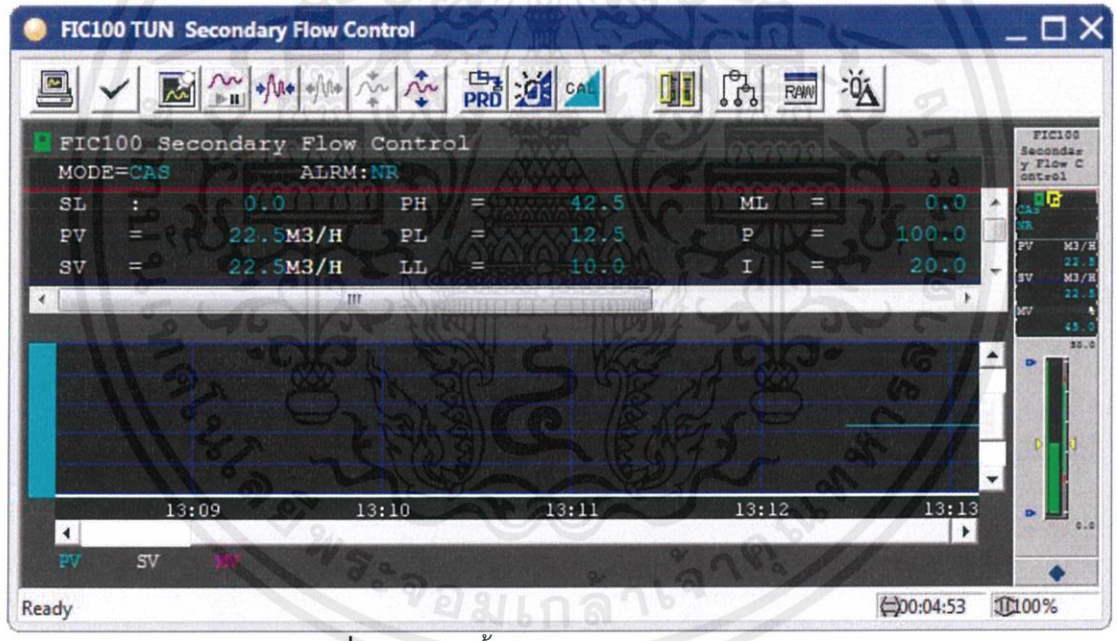


รูปที่ 4.72 การเปิดหน้าต่าง Tunning ของ FIC100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.73 การตั้งค่า HH และ PH ของ FIC100

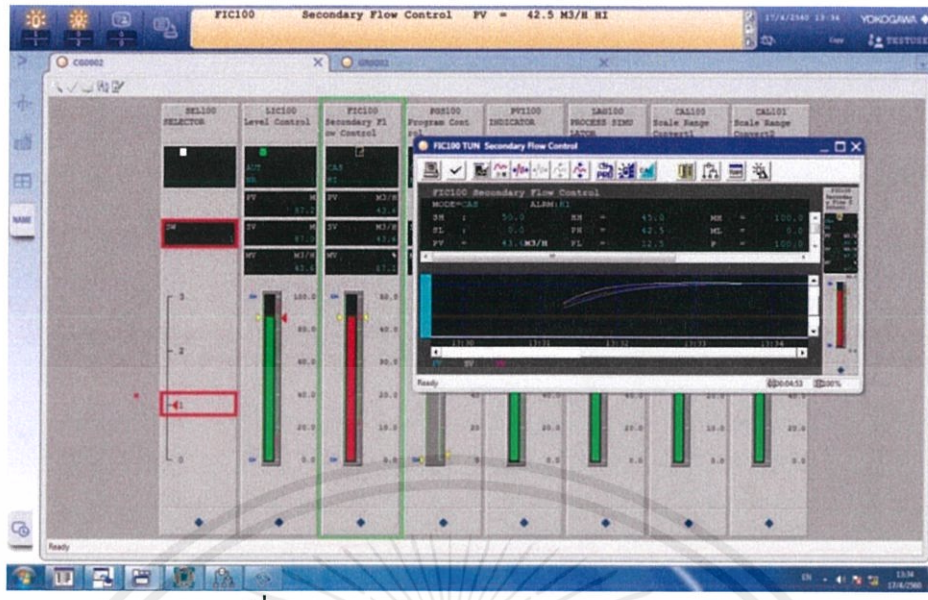


รูปที่ 4.74 การตั้งค่า LL และ PL ของ LIC100

4.9 สรุปผลการดำเนินการทดสอบการแจ้งเตือน

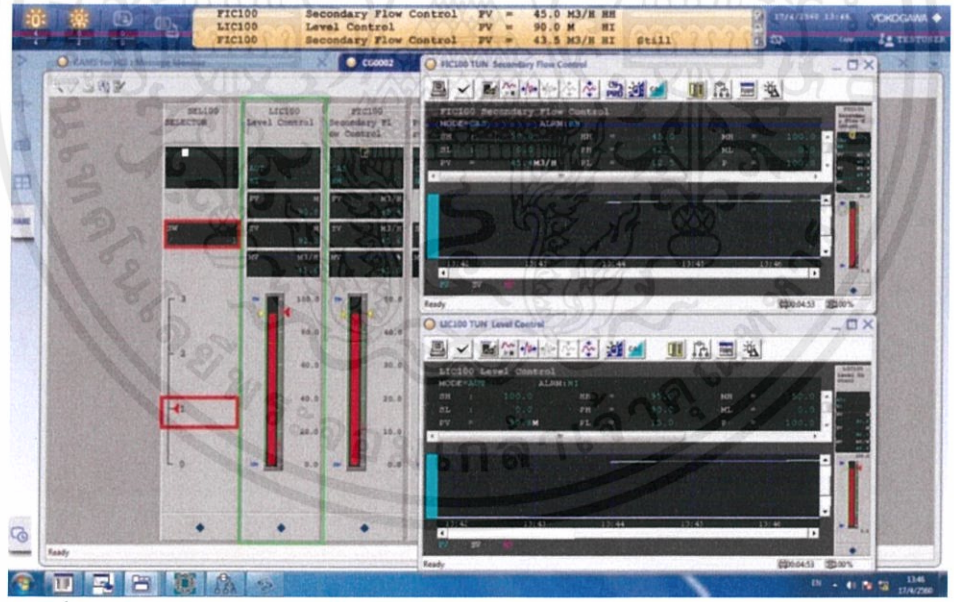
ทำการเลือกสวิทช์ที่ 1 (Set Point ของ FIC100 มาจากเอาท์พุตของ LIC100) เพื่อทำการทดสอบ หากมีการเตือนภัยเกิดขึ้นช่องสเกลจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง กรณีเมื่อเกิดจุดวิกฤตสูง (Alarm High) จะทำการแจ้งเตือนดังรูป 4.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.75 การเกิด Alarm High ของ FIC100

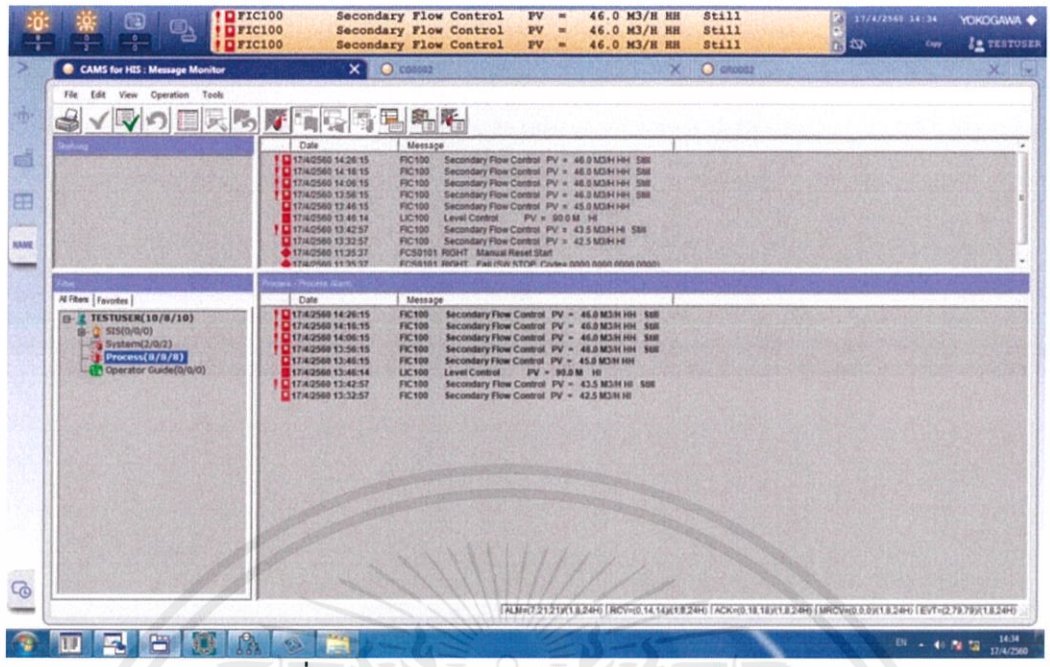
หากยังเพิกเฉยต่อการแจ้งเตือนของ FIC100 จะทำให้ FIC100 เกิดจุดวิกฤตสูงสุด (Alarm High High) และมีผลทำให้ LIC100 เกิดจุดวิกฤตสูง (Alarm High) ตามมา ดังที่ได้จัดลำดับความสำคัญไว้ในหัวข้อที่ 3.3 จะทำการแจ้งเตือนดังรูปที่ 4.76



รูปที่ 4.76 การเกิด Alarm High High ของ FIC100 และ Alarm High ของ LIC100

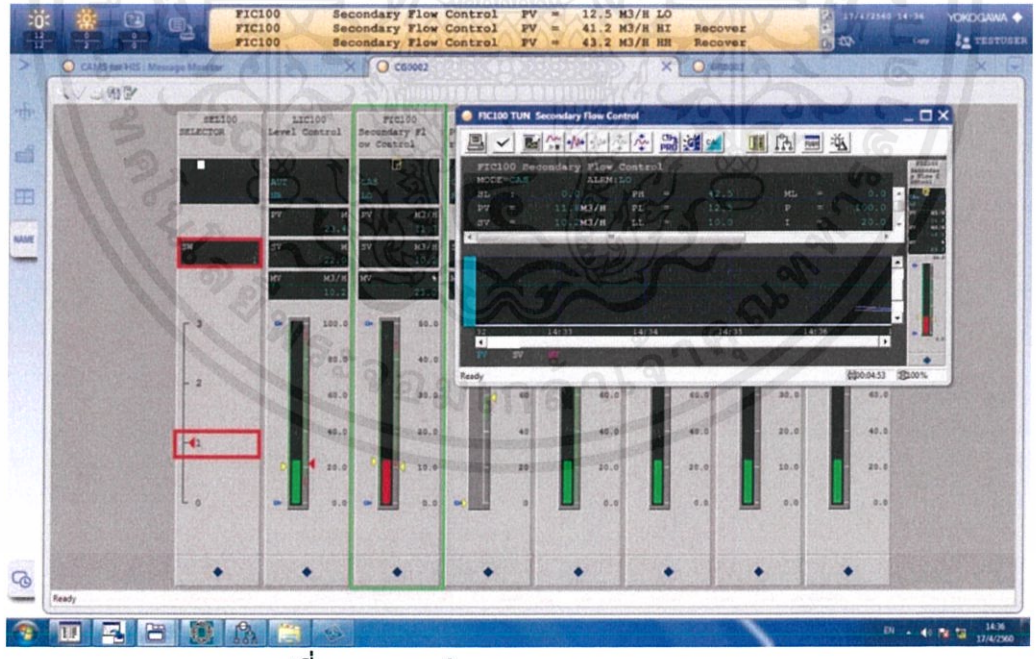
การเตือนภัยที่เกิดขึ้นสามารถดูได้จากการคลิกที่ปุ่ม Process Alarm เพื่อดูการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้น ณ เวลาต่างๆ ดังรูปที่ 4.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.77 การแสดงประวัติการเกิดการเตือนภัย

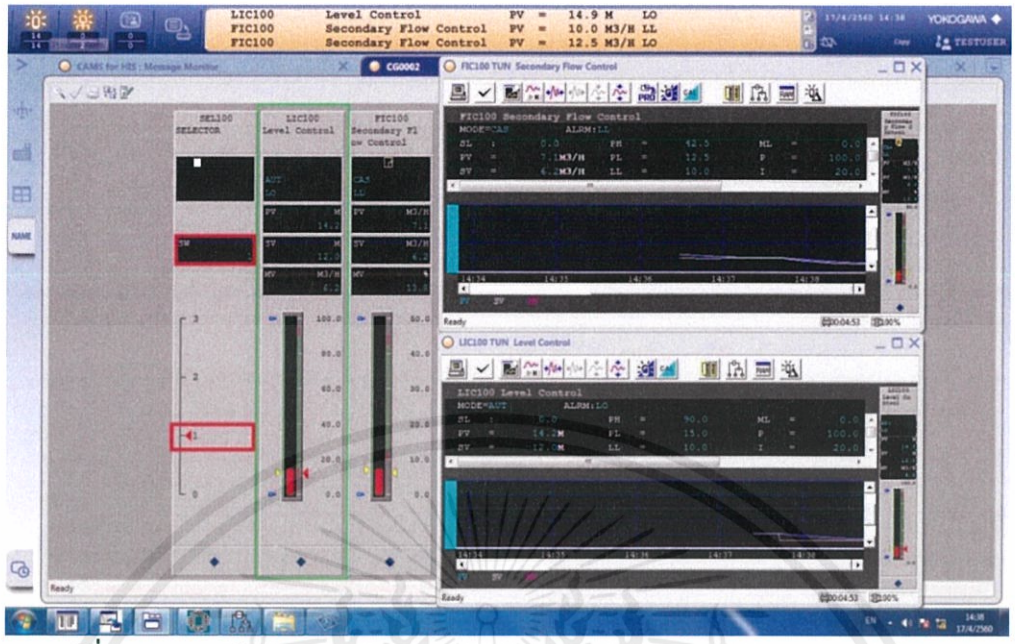
ทำการเลือกสวิทช์ที่ 1 (Set Point ของ FIC100 มาจากเอาท์พุตของ LIC100) เพื่อทำการทดสอบ หากมีการเตือนภัยเกิดขึ้นช่องสเกลจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง กรณีเมื่อเกิดจุดวิกฤตต่ำ (Alarm Low) จะทำการแจ้งเตือนดังรูป 4.78



รูปที่ 4.78 การเกิด Alarm Low ของ FIC100

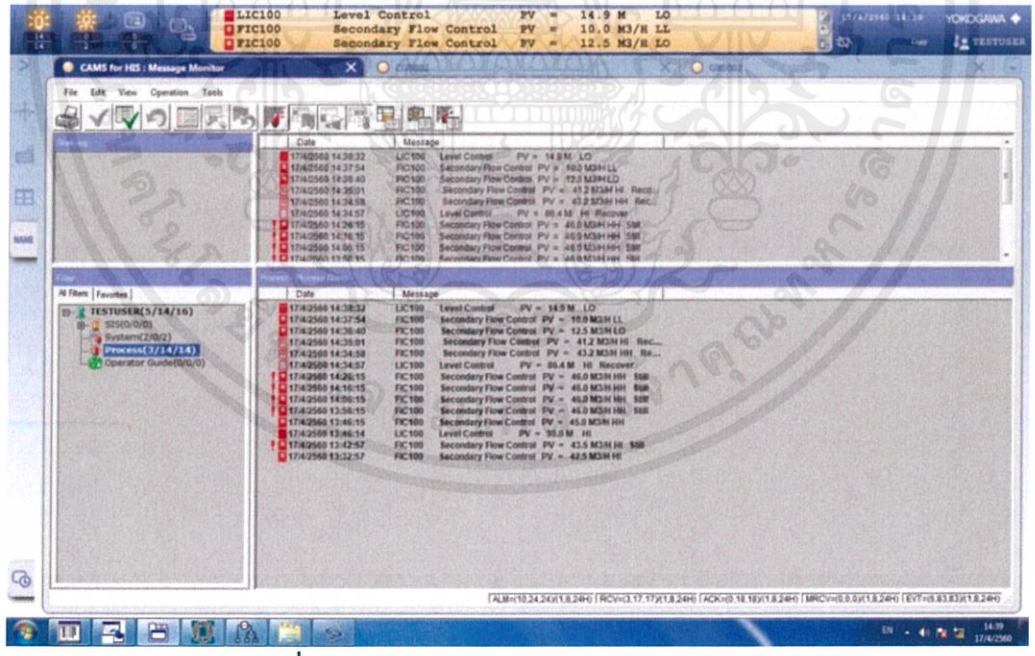
หากยังเพิกเฉยต่อการแจ้งเตือนของ FIC100 จะทำให้ FIC100 เกิดจุดวิกฤตต่ำสุด (Alarm Low Low) และมีผลทำให้ LIC100 เกิดจุดวิกฤตต่ำ (Alarm Low) ตามมา ดังที่ได้จัดลำดับความสำคัญไว้ในหัวข้อที่ 3.3 จะทำการแจ้งเตือนดังรูป 4.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.79 การเกิด Alarm Low Low ของ FIC100 และ Alarm Low ของ LIC100

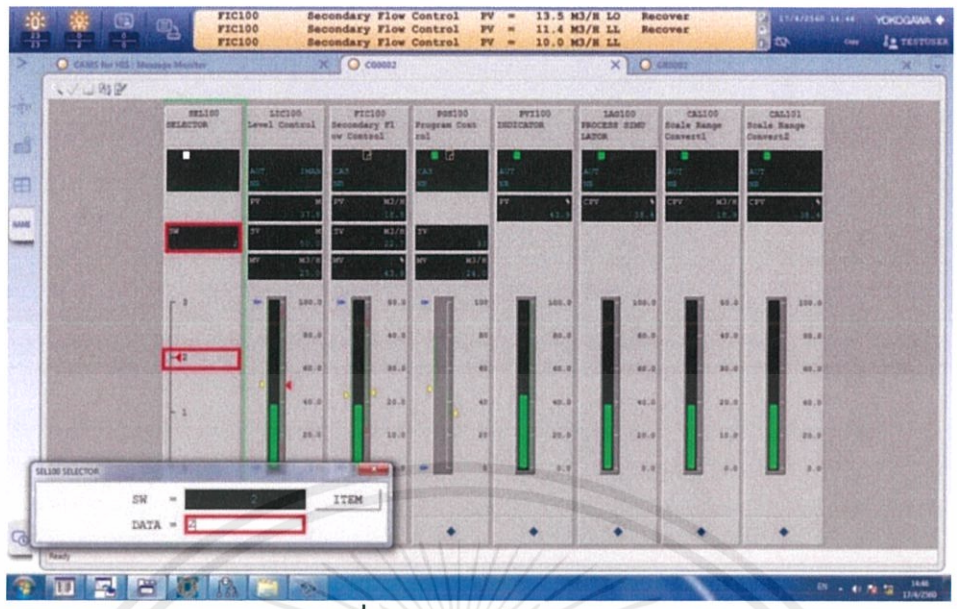
การเตือนภัยที่เกิดขึ้นสามารถดูได้จากการคลิกที่ปุ่ม Process Alarm เพื่อดูการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้น ณ เวลาต่างๆ ดังรูปที่ 4.80



รูปที่ 4.80 การแสดงประวัติการเกิดการเตือนภัย

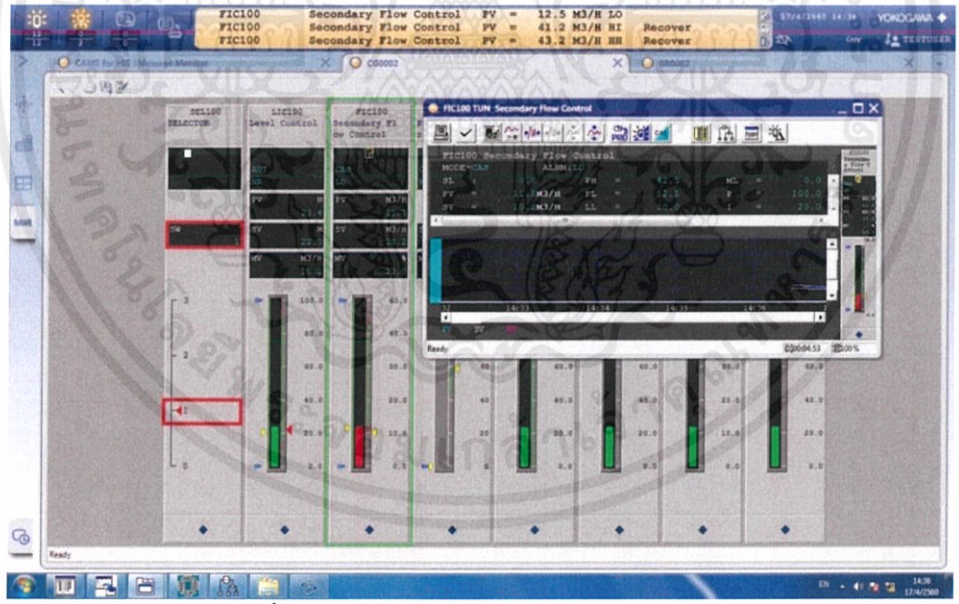
ทำการเลือกสวิทช์ที่ 2 (Set Point ของ FIC100 มาจากเอาท์พุตของ PGS100) ดังรูปที่ 4.81 เพื่อทำการทดสอบ กรณีเมื่อเกิดจุดวิกฤตต่ำ (Alarm Low) จะทำการแจ้งเตือนดังรูป 4.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.81 การเลือก SW = 2

จากการเลือก SW = 2 จะเป็นการทำงานของ PGS (Program Set Unit) ซึ่งจะทำงานตามค่าที่เราได้กำหนดไว้ข้างต้น ซึ่งในรูปที่ 4.82 เป็นการเกิดจุดวิกฤตต่ำ (Alarm Low) ของ FIC100 หากมีการเตือนภัยเกิดขึ้นช่องสเกลจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง



รูปที่ 4.82 การเกิด Alarm Low ของ FIC100

จากรูปที่ 4.56 ซึ่งเป็นการฟิคที่สร้างขึ้นสำหรับการออกแบบระบบการเตือนภัยของโครงงาน เมื่อเลือก SEL100 SW = 1 และทำการป้อนค่า Set Point เพื่อทดสอบ Alarm High, Alarm High High, Alarm Low, Alarm Low Low ของ FIC100 และ LIC100 ดังรูปที่ 4.75, รูปที่ 4.76, รูปที่ 4.78 และรูปที่ 4.79 หลังจากนั้นทำการเปลี่ยน SW ของ SEL100 เป็น SW = 2 และทำการป้อนค่า Set Point เพื่อทดสอบ Alarm Low ของ FIC100 ดังรูปที่ 4.82 ผลที่ได้คือ เกิดการเตือนภัยตามที่ได้ออกแบบไว้ในหัวข้อที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้เป็นการศึกษาโปรแกรมควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัท YOKOGAWA รุ่น CENTUM VP R5 เพื่อการจัดการระบบเตือนภัยโดยอ้างอิงมาตรฐาน EEMUA 191 ในการออกแบบและจัดการระบบเตือนภัย โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ศึกษาระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191 และทำความเข้าใจเนื้อหาที่ในมาตรฐาน EEMUA 191

2. ศึกษาวิธีการใช้งานและทำความเข้าใจ ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย "คอนโซลิเดท" สำหรับสถานีเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน และระบบควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัทโยโกกาวา รุ่น Centrum VP R6

3. ใช้งานและเขียนโปรแกรมควบคุมบนระบบควบคุมแบบกระจายส่วน และกำหนดค่าตัวแปรสำหรับระบบเตือนภัยตามมาตรฐาน EEMUA 191 ด้วยซอฟต์แวร์บริหารจัดการเตือนภัย "คอนโซลิเดท"สำหรับสถานีเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

การออกแบบระบบเตือนภัยโดยใช้บริษัท YOKOGAWA รุ่น CENTUM VP R5 ให้การตอบสนองที่น่าพึงพอใจ ระบบที่ออกแบบมามีการออกแบบวงจรควบคุมรวมถึงความสามารถในการจัดลำดับความสำคัญของสัญญาณเตือน การทดสอบแสดงให้เห็นว่าซอฟต์แวร์ที่ได้รับการออกแบบสามารถควบคุมวงจรในการผลิตเอาต์พุตที่ต้องการในขณะที่แจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นผ่านระบบเตือนภัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การควบคุมกระบวนการในโครงงานนี้เลือกใช้โปรแกรมการควบคุมแบบกระจายส่วนของบริษัท YOKOGAWA รุ่น CENTUM VP R5 เป็นหนึ่งในโปรแกรมการควบคุมแบบกระจาย ซึ่งสามารถเลือกใช้โปรแกรมของบริษัทอื่นได้ตามความเหมาะสมและความถนัดในการใช้โปรแกรม

5.2.2 การจัดการระบบเตือนภัยโดยอ้างอิงมาตรฐาน EEMUA 191 ในการออกแบบและจัดการระบบเตือนภัย ซึ่งมาตรฐาน EEMUA 191 เป็นเพียงมาตรฐานหนึ่งการจัดการระบบเตือนภัย ซึ่งสามารถอ้างอิงกับมาตรฐานการเตือนภัยอื่นๆได้ตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] “Centum VP R5.”[Online].Available:https://www.yokogawa.com/us/solutions/products-platforms/control-system/distributed-control-systemsdcs/centum-vp/

[2] EEMUA’s Instrumentation & Control Committee. Alarm Systems A Guide to Design, Management and Procurement PUBLICATION No 191 Edition 2. London: The Engineering Equipment and Materials Users' Association, 2007

[3] Douglas H. RothenbergRothenberg.Alarm Management for Process Control (2009), 222 East 46th Street, New York, N.Y. 10017: A Best-Practice Guide for Design, Implementation, and Use of Industrial Alarm Systems

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

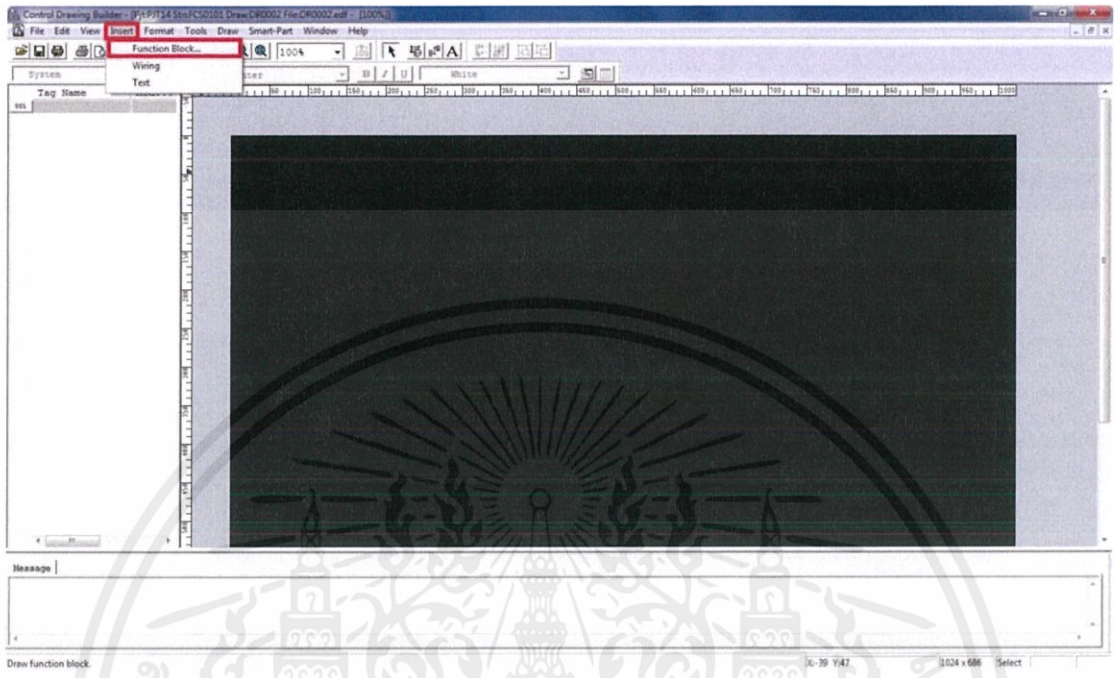
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

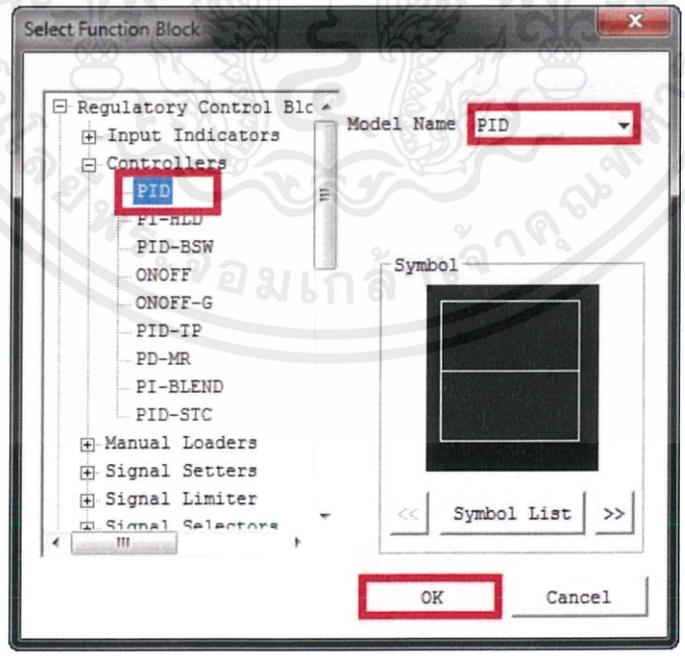
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเลือกฟังก์ชั่นบล็อค

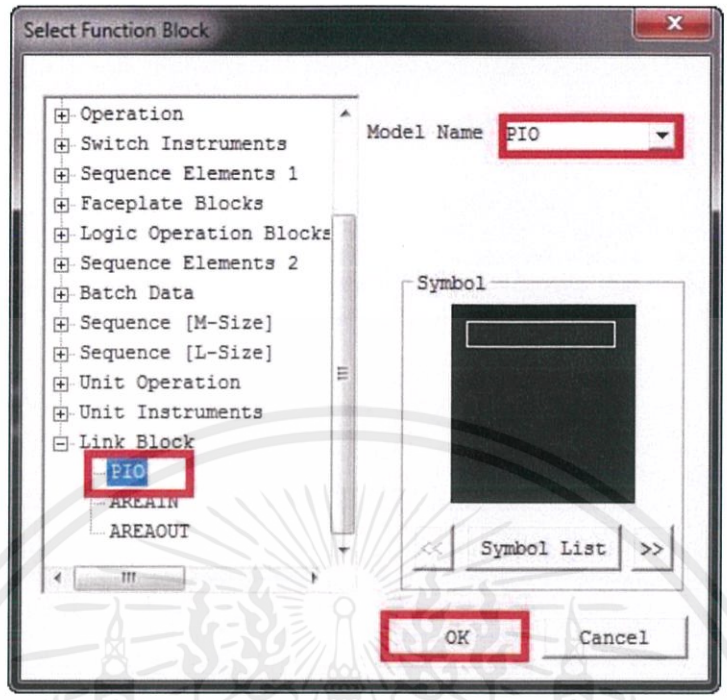
1. คลิก Insert เลือก Function Block



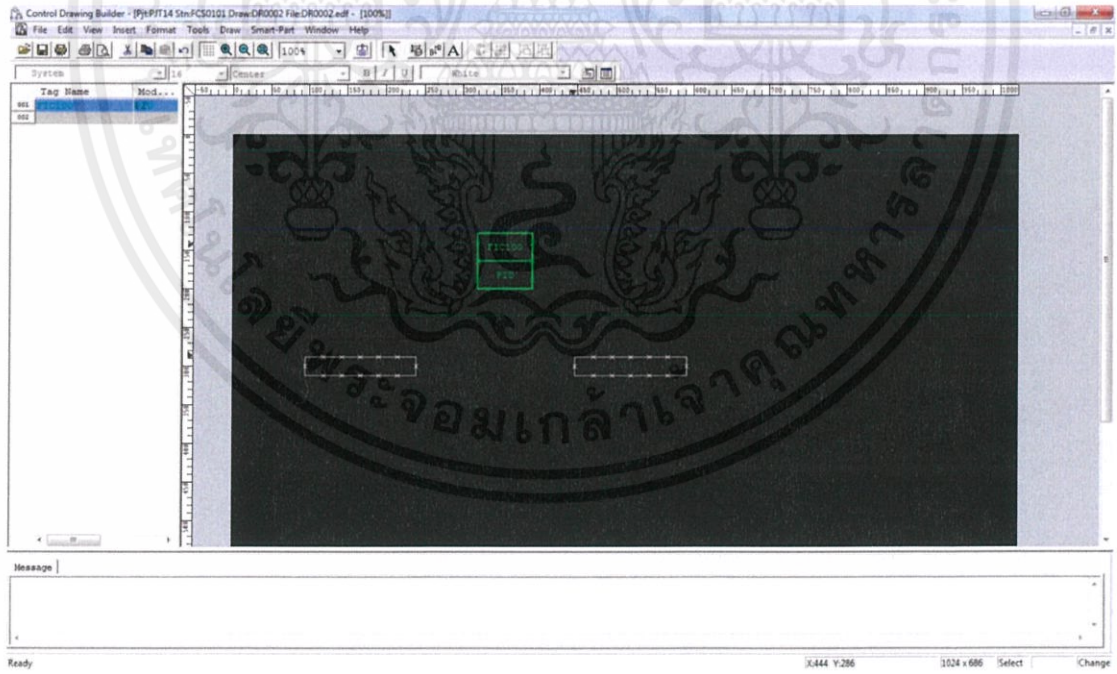
2. เลือกบล็อกที่ต้องการใช้ (ในตัวอย่างเลือกใช้บล็อค PID และบล็อค PIO) จากนั้นคลิก OK ทำการเลือกทีละบล็อกการทำงานจากนั้นคลิกบนหน้าดรออิ้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. คลิกซ้ายบนหน้าดรออิ้ง จะปรากฏบล็อกการทำงานที่ได้เลือกไว้ในข้อที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

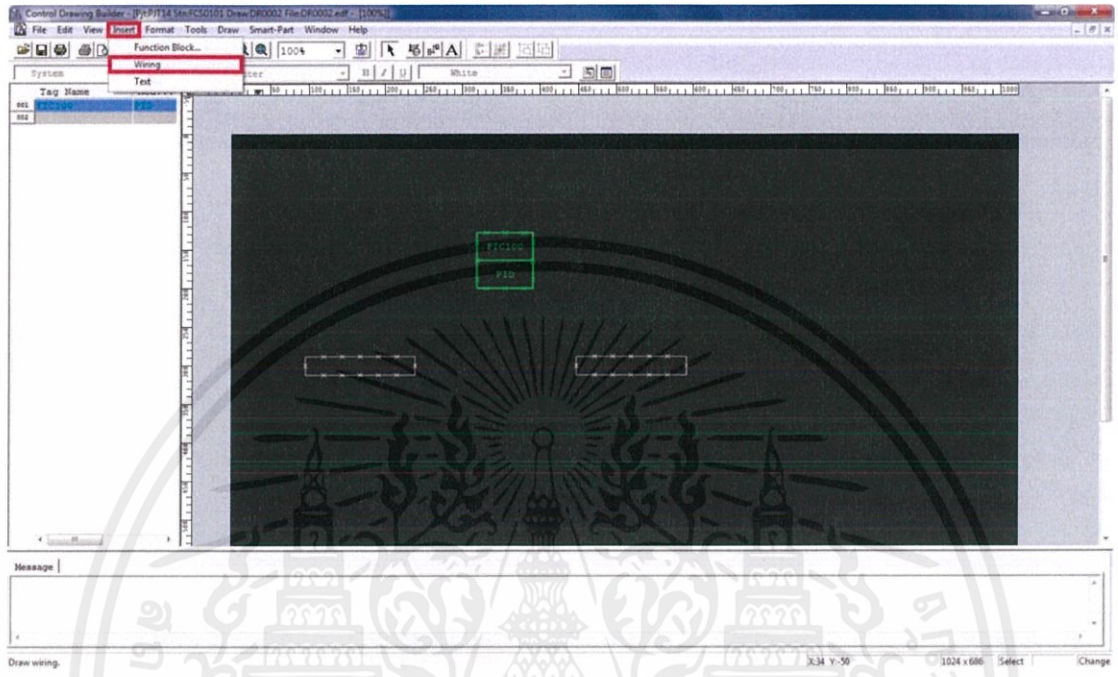


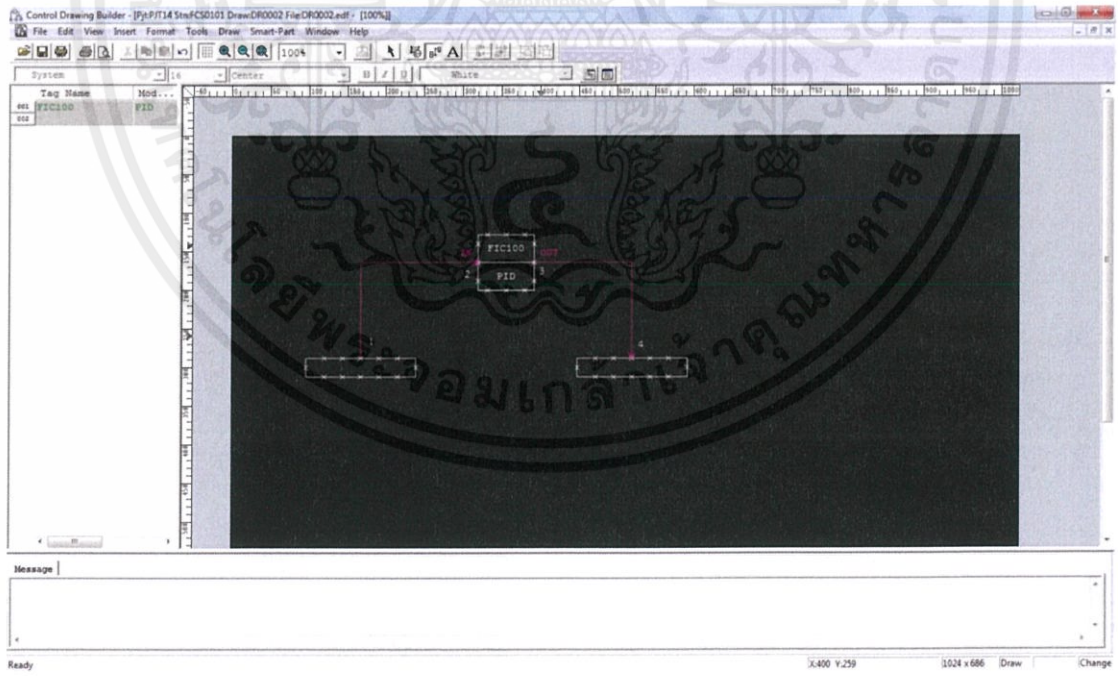
ภาคผนวก ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเชื่อมโยงบล็อคฟังก์ชั่น

1. คลิก Insert เลือก Wiring
2. คลิกซ้ายที่จุดเริ่มต้น (จุดที่ 1,3) จากนั้นดับเบิลคลิกที่จุดจบ (จุดที่ 2,4)





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฃ

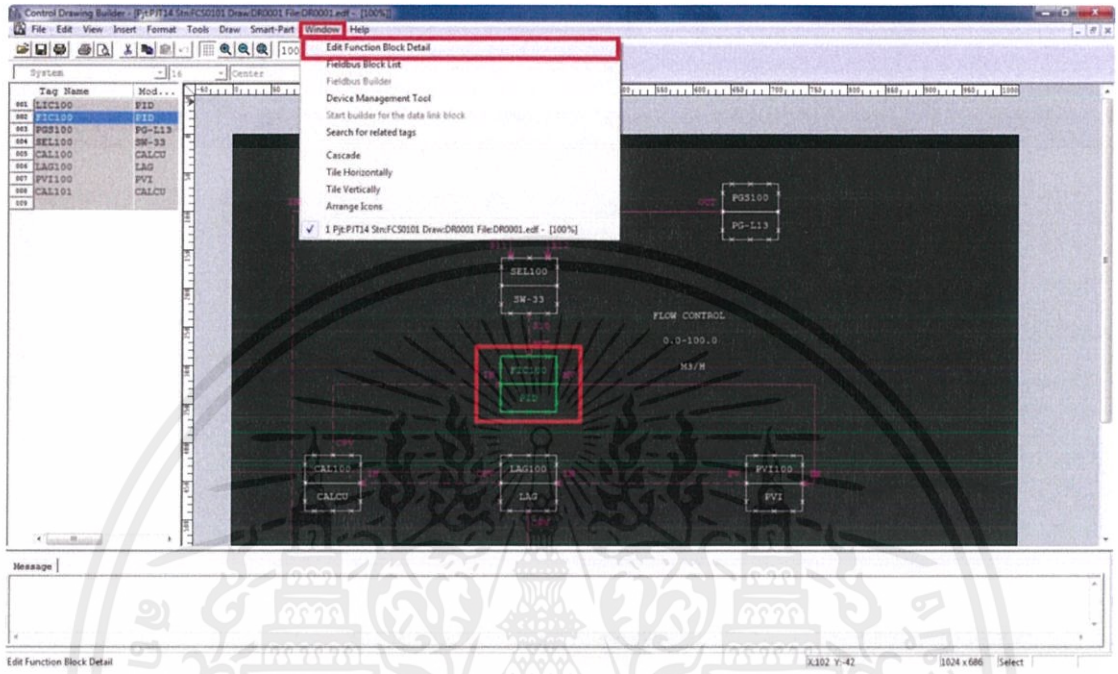
ภาคผนวก ค.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีแก้ไขข้อมูลจำเพาะเกี่ยวกับรายละเอียดของบล็อกการทำงาน

1. คลิกที่ฟังก์ชั่นบล็อกที่ต้องการแก้ไข (Active/สีเขียว)

2. คลิก Window เลือก Edit Function Block Detail



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

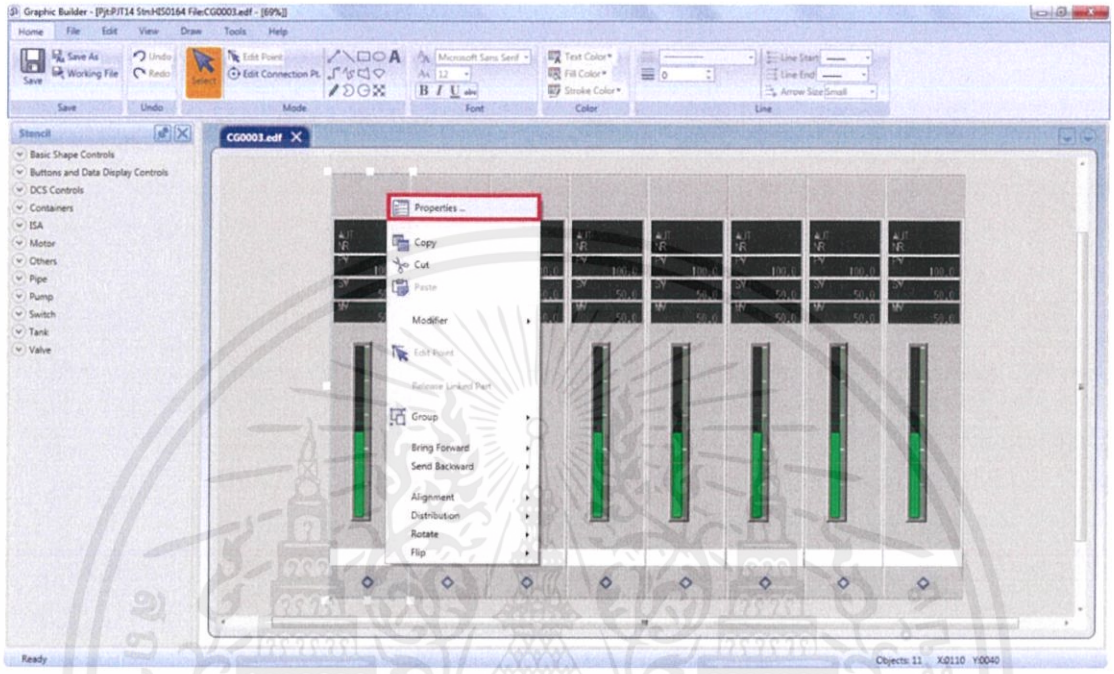


ภาคผนวก ง.

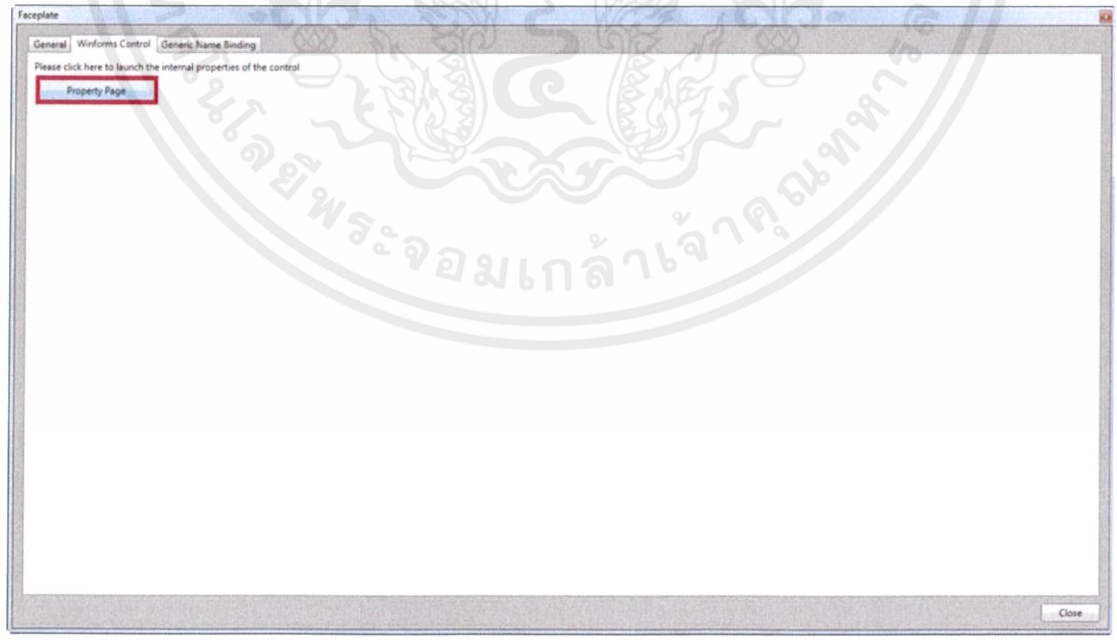
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสร้าง Fcae Plate

1. คลิกขวาเลือก Properties

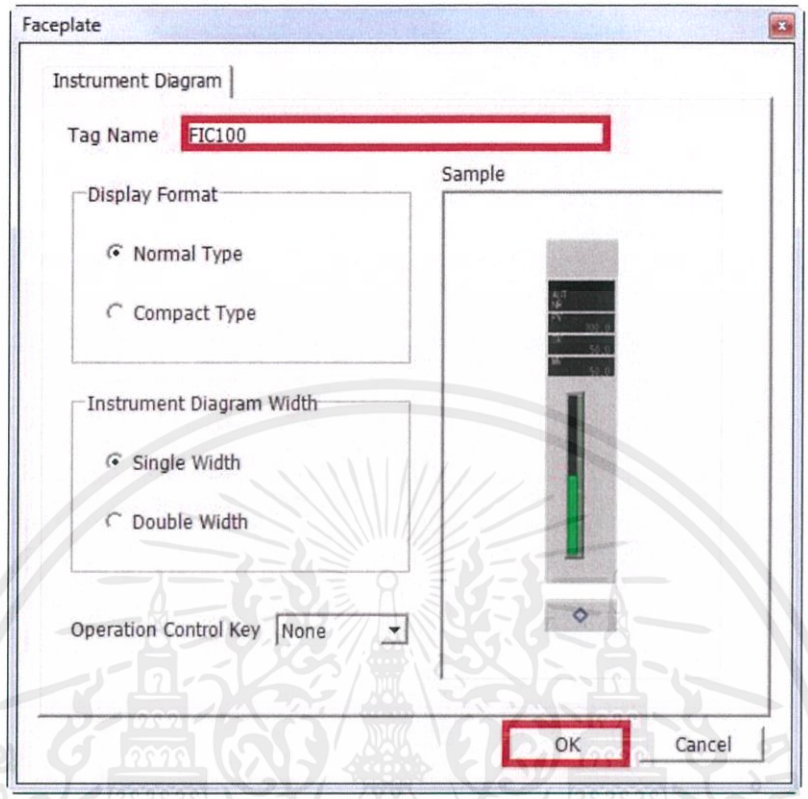


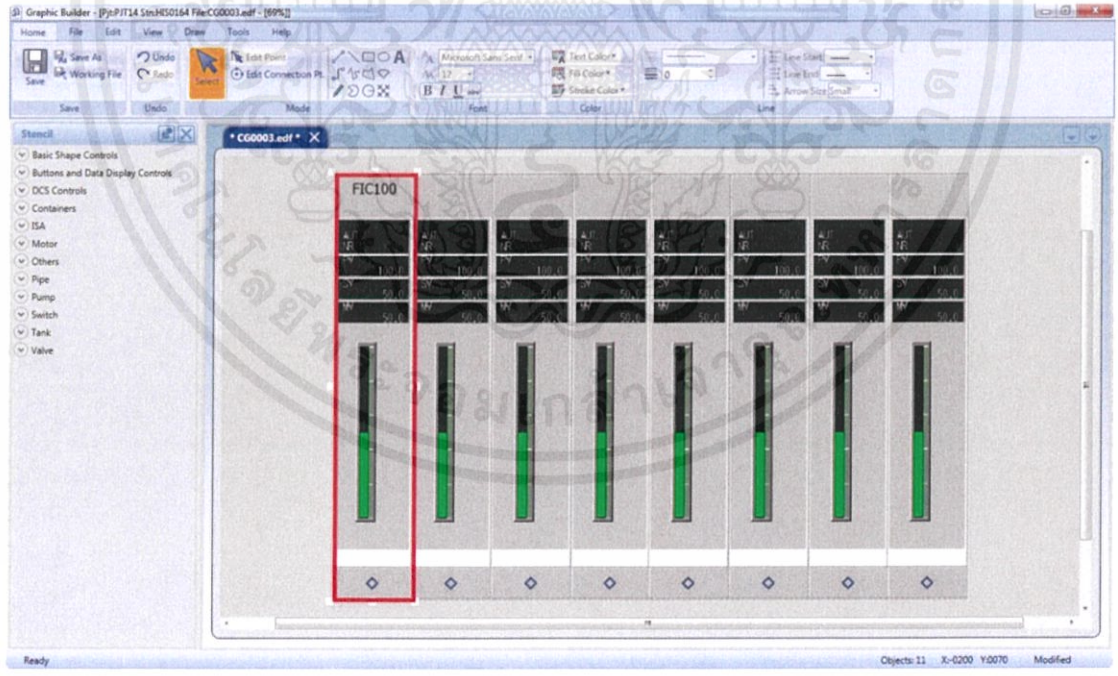
2. คลิก Property Page



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใส่ชื่อในส่วนของ Tag Name จากนั้นคลิก OK จะปรากฏชื่อที่ Face Plate





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

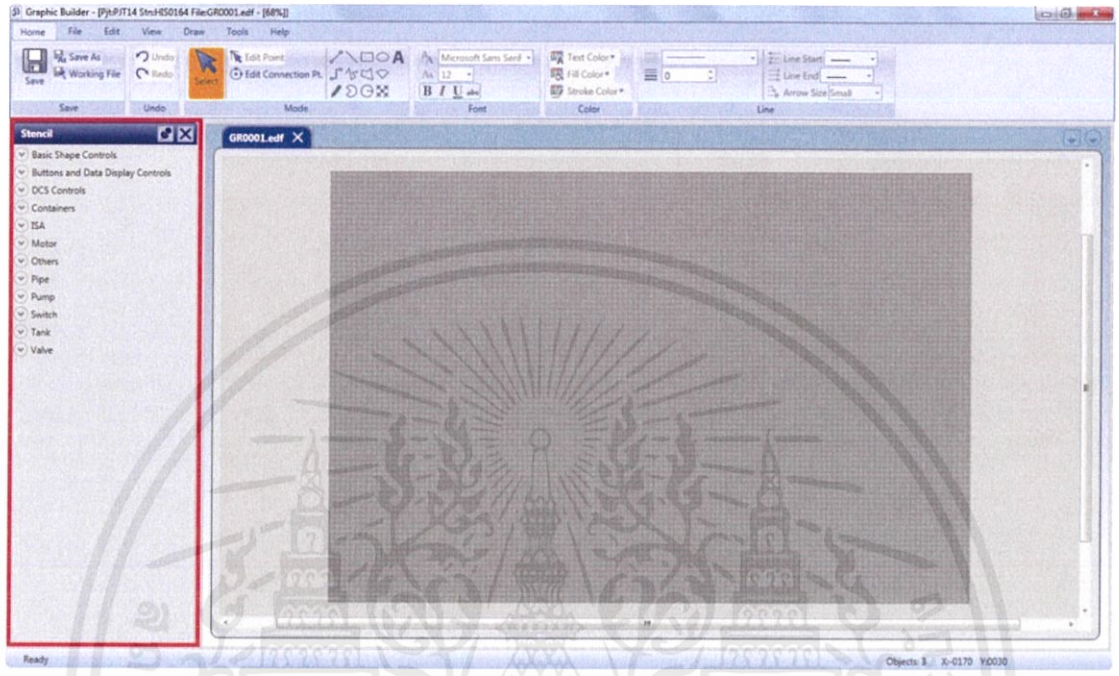


ภาคผนวก จ.

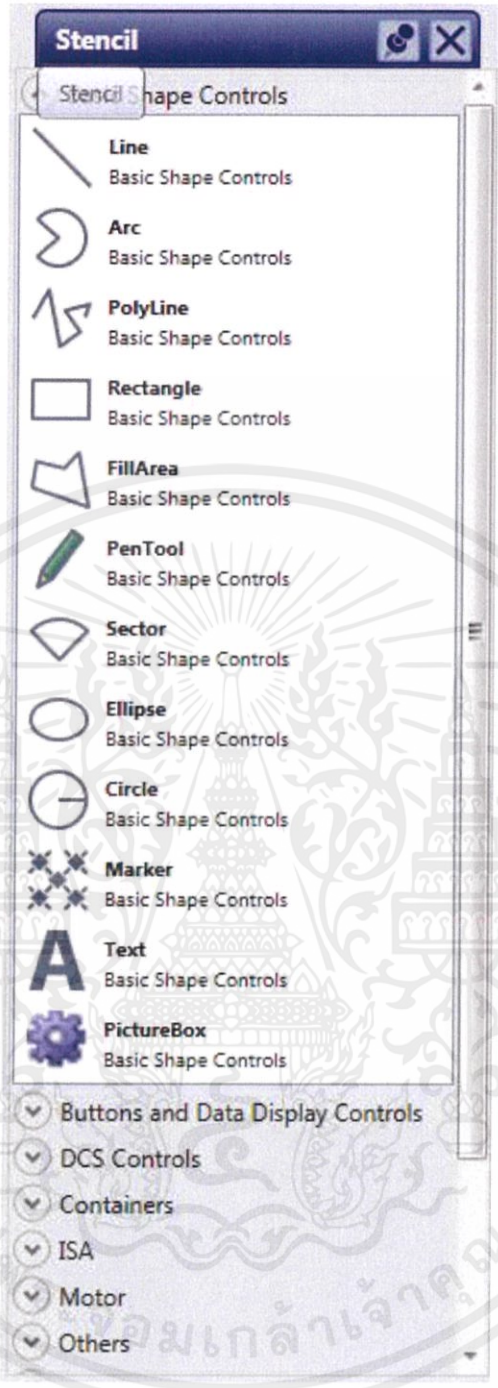
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสร้างกราฟิก

1. เลือกแถบเครื่องมือที่ต้องการใช้
2. ลากมาวางยังหน้าดรออิ้ง

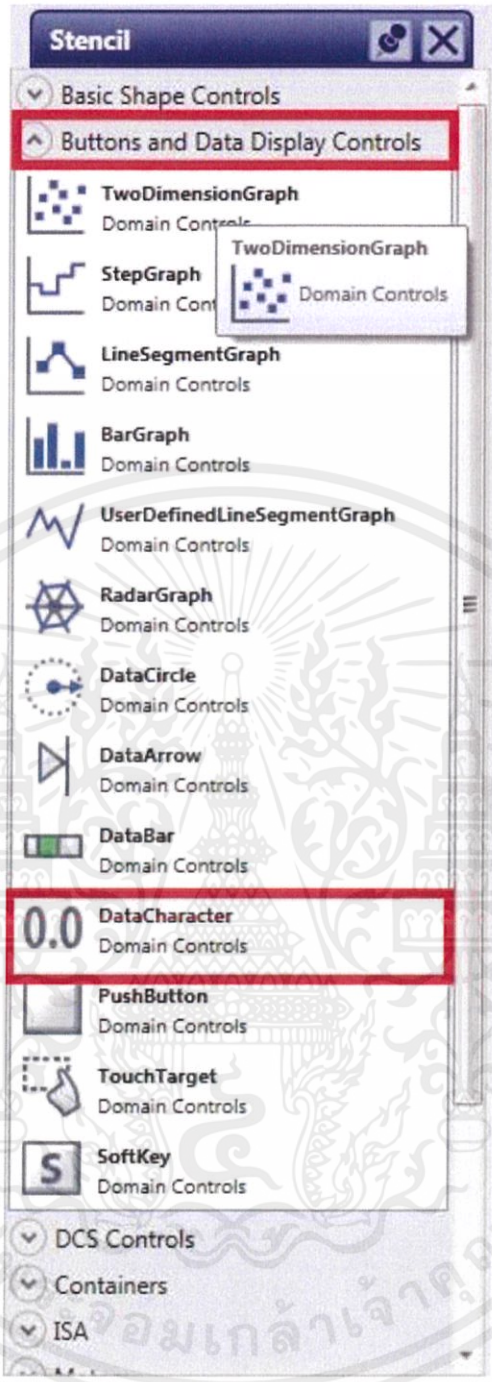


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



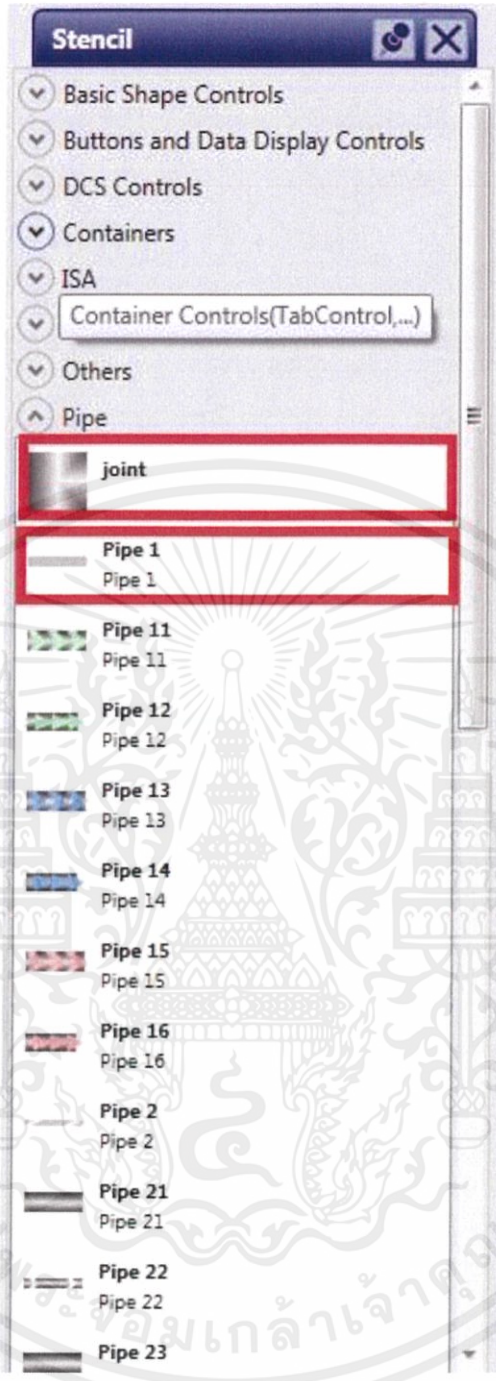
แถบเครื่องมือ Basic Shape Control เป็นแถบสำหรับการเลือกใช้ลายเส้นซึ่งรูปแบบของลายเส้นจะมีความแตกต่างกันไป โดยเลือกใช้ตามการใช้งานของผู้ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



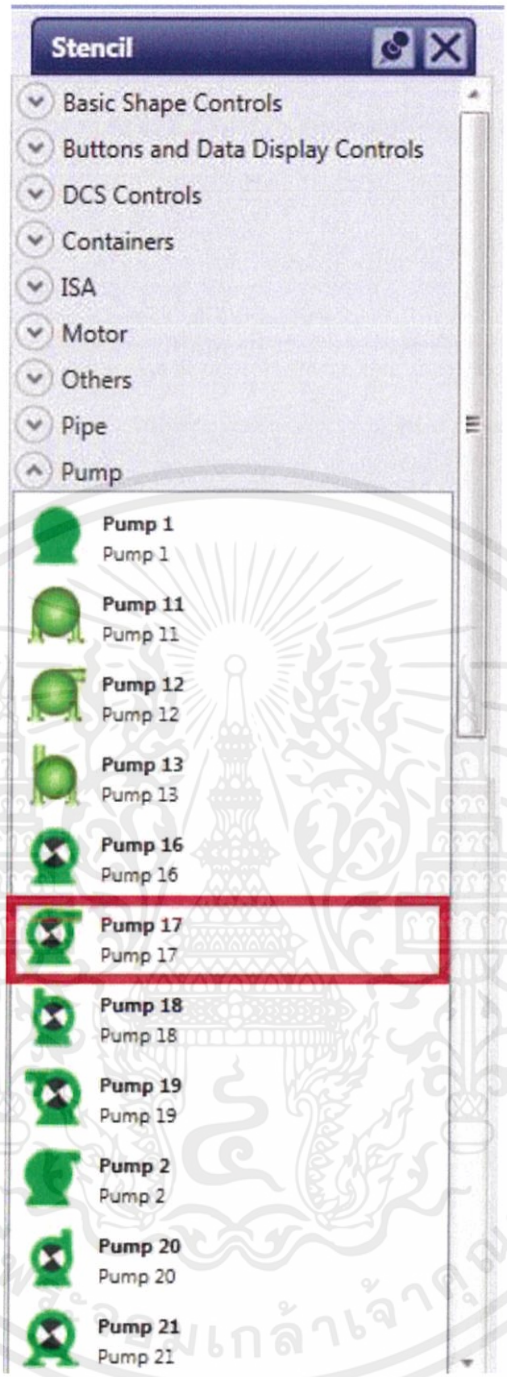
แถบเครื่องมือ Buttuns and Data Display Control เป็นแถบสำหรับการแสดงผลของกระบวนการโดยสามารถแสดงผลในรูปแบบของกราฟต่างๆ หรือแสดงผลเป็นตัวเลขก็สามารถเลือกใช้รูปแบบของ DataCharactor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



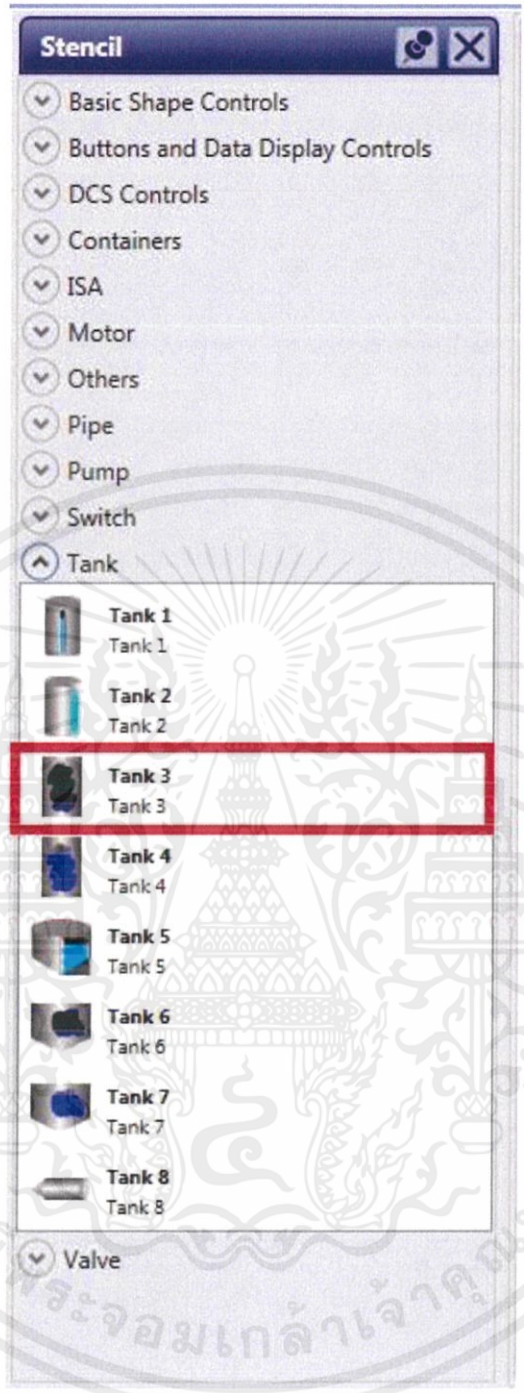
แถบเครื่องมือ Pipe เป็นแถบเครื่องมือสำหรับการเลือกใช้ท่อ และข้อต่อในการเขียนกราฟิก โดยมีรูปแบบของท่อที่แตกต่างกันให้เลือกตามความต้องการ ในที่นี้เลือกใช้ข้อต่อและท่อชนิดที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



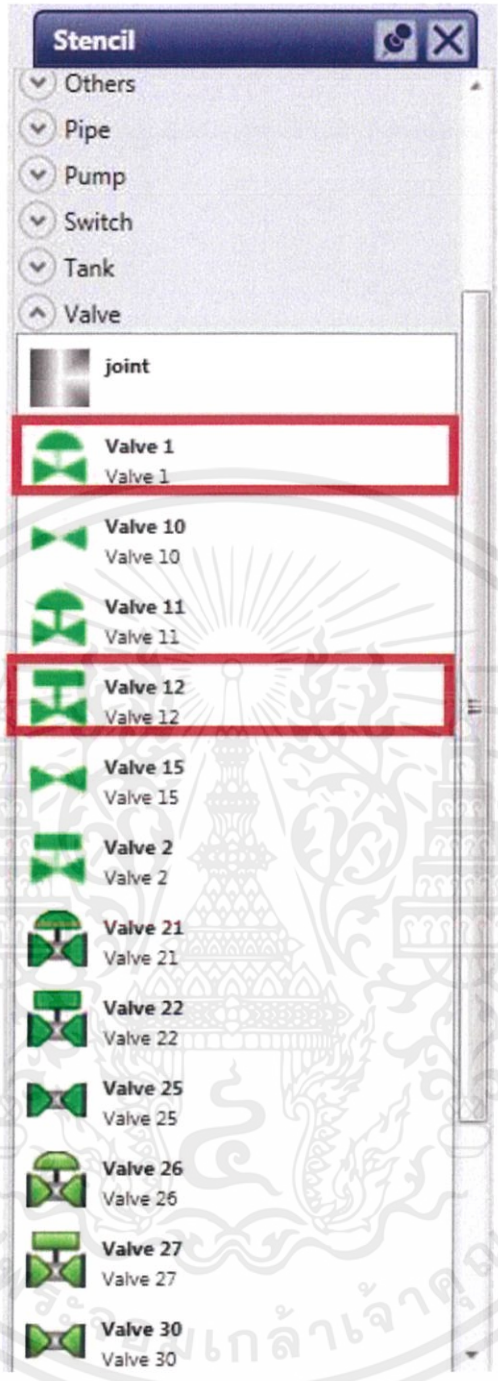
แถบเครื่องมือ Pump เป็นแถบเครื่องมือสำหรับการเลือกใช้ปั้มในการเขียนกราฟิก โดยมีรูปแบบที่แตกต่างกันให้เลือกตามความต้องการ ในที่นี้เลือกใช้ปั้มหมายเลข 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แถบเครื่องมือ Tank เป็นแถบเครื่องมือสำหรับการเลือกใช้ถังในการเขียนกราฟิก โดยมีรูปแบบที่แตกต่างกันให้เลือกตามความต้องการ ในที่นี้เลือกใช้ถังหมายเลข 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แถบเครื่องมือ Valve เป็นแถบเครื่องมือสำหรับการวาล์วในการเขียนกราฟิก โดยมีรูปแบบของที่แตกต่างกันซึ่งมีทั้งคอนโทรลวาวล์ และวาล์วปิดเปิดด้วยมือ ซึ่งสามารถเลือกตามความต้องการ ในที่นี้เลือกใช้วาล์วหมายเลข 1 และ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้