รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงระบบควบคุม SCADA สำหรับระบบขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ

Upgrade SCADA system for pipeline transmission system

นายชยุตพงศ์ ชูไชยยัง

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงระบบควบคุม SCADA สำหรับระบบขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ

Upgrade SCADA system for pipeline transmission system

นายชยุตพงศ์ ชูไชยยัง

ภาควิชา วิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา	การปรับปรุงระบบควบคุม SCADA สำหรับระบบขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ
ชื่อ - สกุล นักศึกษา	นายชยุตพงศ์ ชูไชยยัง
คณะ วิศวกรรมศาสตร์	**ภาควิชา** วิศวกรรมการวัดและควบคุม
ชื่อ - สกุล อาจารย์นิเทศ	รศ.วิริยะ กองรัตน์
	รศ.ดร.สุพรรณ กุลพานิชย์
	ดร.นภศูล วงษ์วานิช
ชื่อ - สกุล ผู้นิเทศงาน	นายโชคอนันต์ ชัยวิริยะกิจ
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท อินฟินิท คอนโทรล จำกัด

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เป็นการนำเสนอโครงการออกแบบและปรับปรุงระบบควบคุมการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ (JET A1) จากคลังน้ำมันลำลูกกา เพื่อส่งไปยังคลังเก็บน้ำมันท่าอากาศยานดอนเมือง (BAFS) ของบริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย กำจัด ผ่านระบบควบคุม SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) ด้วยโปรแกรม Intouch โดยจะเริ่มตั้งแต่การศึกษาการทำงานของระบบเดิมออกแบบและปรับปรุงให้เป็น ระบบ SCADA แบบ High performance ซึ่งเป็นรูปแบบใหม่และมีการเชื่อมต่อสื่อสารผ่านระบบโปรโตคอลModbus TCP/IP เพื่อเชื่อมต่อกับระบบควบคุม PLC ของสถานีควบคุมหลัก ทั้งนี้เพื่อควบคุมการเปิด ปิด ของวาล์ว ปั๊มแรงดัน รวมไปถึงการควบคุมความดันอุณภูมิและอัตราการไหลของน้ำมันภายในท่อ เพื่อให้ระบบขนส่งน้ำมันสามารถดำเนินการส่งไปยังคลังเก็บน้ำมันได้อย่างเป็นปกติ

คำสำคัญ : ระบบควบคุม SCADA, โปรโตคอล Modbus TCP/IP, PLC, โปรแกรม Intouch, JET A1, High performance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Co-operative Title:	Upgrade SCADA system for pipeline transmission system
Student Intern Name:	Chayutpong Chouchaiyoung
Faculty: Engineering	**Department:** Instrumentation and Control Engineering
Advisor Name:	Assoc.Prof.Viriya Kongratana
	Assoc.Prof,Dr.Suphan Gulpanich
	Dr.Napasool Wongvanich
Mentor Name:	Mr.Chockanun Chaiviriyakij
Company:	Infinite Control Co.,Ltd.

ABSTRACT

The Co-operative Report is a project to design and improve the Fuel Pipeline Transportation System (JET A1) from Lam Luk Ka Oil Terminal. To transport to the Don Muang International Airport (BAFS) of the Thai Petroleum Pipeline via SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), the Intouch program starts from the study of the original system design and improve system. SCADA is a new high-performance, modular TCP / IP interface that connects to the PLC control system of the main control station. This is to control the opening and closing of the pressure pump, as well as the pressure, temperature and flow rate of the oil inside the pipe. The oil transport system can be delivered to the storage tank as usual.

Keyword: SCADA system, Protocol Modbus TCP/IP, PLC, Intouch, JET A1, High performance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจศึกษานี้ได้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น เนื่องจากผู้จัดทำได้รับการสนับสนุนจาก บริษัท อินฟินิท คอนโทรล จำกัด ที่ได้ให้โอกาสให้ผู้จัดทำได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาซึ่งโครงการที่เปิดโอกาสให้ได้ศึกษาและเรียนรู้การทำงานในสถานประกอบการจริงและผู้จัดทำ ขอขอบคุณโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณ ปณต ลีเจริญภักดิ์ ผู้มอบหมายงาน และ คุณโชคอนันต์ ชัยวิริยะกิจ ผู้นิเทศงาน รวมถึงวิศวกรและ พนักงานทุกท่านในบริษัทที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ รวมถึงให้ความรู้เฉพาะทางต่าง ๆ ทั้งในด้านซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้จัดทำเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ รศ.วิริยะ กองรัตน์ และ รศ.ดร.สุพรรณ กุลพาณิชย์ ซึ่งเป็นผู้ติดตามดูแลตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน และขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุมทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ทั้งในด้านทฤษฎีและทางด้านปฏิบัติซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงในการทำงานในสถานประกอบการ

ขอขอบคุณ คุณศุภกร มุขมา ประธานนักศึกษาวิศวกรรมการวัดคุมรุ่นที่ 35 ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานกับทางบริษัท

สำคัญที่สุดผู้จัดทำขอขอบพระคุณครอบครัวเป็นอย่างยิ่งที่เคารพการตัดสินใจและให้การสนับสนุนและให้คำแนะนำในทุก ๆ ด้านอีกทั้งยังเป็นผู้ให้กำลังใจมาโดยตลอด

ชยุตพงศ์ ชูไชยยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญภาพ.....VIII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน.....2

1.4 วิธีดำเนินการโครงงาน.....2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....2

2.1 SCADA คืออะไร.....3

2.2 ส่วนประกอบของ SCADA.....3

2.2.1 Field Instrumentation.....3

2.2.2 Remote Station.....4

2.2.3 Communication Network.....4

2.2.4 Central Monitoring Station.....4

2.3 ฐานข้อมูลของ SCADA.....4

2.3.1 Real-time Database Servers.....4

2.3.2 Historical Database Servers.....6

2.4 มาตรฐานโปรโตคอลที่ใช้กันในปัจจุบัน.....6

2.4.1 ASCII.....6

2.4.2 CAP.....6

2.4.3 Modbus.....6

2.4.4 Mosbus X.....6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.5 IEEE....6

2.5 การแปลงข้อมูลใน SCADA....6

2.5.1 การแปลงข้อมูล SCADA Protocol....6

2.6 คุณสมบัติของซอฟท์แวร์ SCADA....7

2.6.1 Object Oriented Graphics....7

2.6.2 DDE Software....7

2.6.3 Net DDE....7

2.6.4 Wizards....7

2.6.5 Real-Time Satabase....8

2.6.6 Real-Time and Historical Trends....8

2.6.7 Alarm Capabilities....8

2.6.8 Security....8

2.6.9 Client-server....8

2.6.10 Reporting....8

2.6.11 Network....8

2.6.12 SPC (Statistic Process Control)....8

2.6.13 Redundant Server....8

2.6.14 Development Kits....9

2.6.15 Program....9

2.7 องค์ประกอบ SCADA....9

2.8 SCADA เหมาะกับงานใด....9

2.9 ตัวอย่างที่ใช้ระบบ SCADA....9

2.9.1 ระบบจ่ายไฟฟ้า....10

2.9.2 ระบบจ่ายน้ำ....10

2.9.3 ระบบท่อส่งก๊าซ....11

2.9.4 ระบบท่อส่งน้ำมัน....12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.10 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ระบบ SCADA ที่เป็นที่ใช้งานมากในอุตสาหกรรม....12

2.10.1 Simatic WinCC....12

2.10.2 Intouch....13

2.10.3 GENESIS32....14

2.10.4 IFix Proficy....14

2.10.5 Citect SCADA....14

2.10.6 RSview32....15

2.11 หลักการทำงานของ Modbus TCP/IP....16

2.12 Modbus TCP/IP คือ อะไร....17

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน....19

3.1 การใช้งานโปรแกรม SCADA Intouch....19

3.2 การใช้เครื่องมือภายในโปรแกรม Intouch....20

3.3 การใช้ฟังก์ชั่นในการแสดงผลบนหน้าจอ (Animation link)....22

3.4 การสร้าง Access Names และการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC....24

3.4.1 การตั้งค่า Driver IO SERVER (DASMBTCP)....25

3.5 การสร้าง Tagname และประเภทของ Tagname ใน SCADA....28

3.5.1 I/O Tagname....28

3.5.2. Memory tag....28

3.6 การเขียน Quick script และใช้งาน Attribute tag .Name....30

3.6.1 ตัวอย่าง Quick Script ที่ใช้งาน....32

3.7 การทำฟังก์ชั่น Acknowledge Alarm....33

3.8 การสร้างฟังก์ชั่น Security เพื่อแบ่งระดับสิทธิ์ในการควบคุม....35

3.9 การสร้างสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ต่าง ๆ....37

3.10 การออกแบบหน้าจอ SCADA เพื่อควบคุมและแสดงผลรูปแบบใหม่....39

3.10.1 ส่วนหน้าจอแสดงผลหลัก....39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.10.2 ความละเอียด....41

3.10.3 รูปแบบตัวอักษร....41

3.10.4 สีตัวอักษร....41

3.10.5 ระบบสิทธิ์การควบคุม (System Securities)....41

3.10.6 ระบบการแจ้งเตือน....43

3.10.7 รูปแบบของสัญลักษณ์ของและแบบกราฟฟิกของอุปกรณ์....44

3.10.8 การแสดงสถานะของสัญลักษณ์....46

3.10.9 การทำงานของหน้าต่างควบคุมวาล์ว....48

3.10.10 การทำงานของหน้าต่างควบคุมปั๊ม....49

3.9.10 การทำงานของหน้าต่างควบคุมวาล์วควบคุมความดัน....50

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน....51

4.1 กล่าวนำ....51

4.2 ผลการทดสอบ Factory acceptance test....51

4.3 ผลการทดสอบ Commissioning test....56

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ....58

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน....58

5.2 ข้อเสนอแนะ....58

เอกสารอ้างอิง....59

ภาคผนวก....60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงสิทธิ์การเข้าถึงการทำงาน....42

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงสถานะของAlarm....43

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดง Priority ของ Alarm....43

ตารางที่ 3.4 ตารางเปรียบเทียบรูปแบบสัญลักษณ์อุปกรณ์ ก....44

ตารางที่ 3.5 ตารางเปรียบเทียบรูปแบบสัญลักษณ์อุปกรณ์ ข....45

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงสถานะท่อ....46

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงสถานะปั๊ม....46

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงสถานะวาล์ว....46

ตารางที่ 3.9 ตารางการแสดงผลของสัญลักษณ์แท็ง....47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 Point-to-PointConfiguration....4
ภาพที่ 2.2 Point-to-MultipointConfiguration....4
ภาพที่ 2.3 การใช้ SPC เป็นตัวกลางระหว่าง Central Computer SCADA Software และ RTU....7
ภาพที่ 2.4 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบจ่ายไฟฟ้า....10
ภาพที่ 2.5 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบจ่ายน้ำ(ต่อ)....10
ภาพที่ 2.6 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบจ่ายน้ำ(ต่อ)....11
ภาพที่ 2.7 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบระบบท่อส่งก๊าซ....11
ภาพที่ 2.8 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบระบบท่อส่งน้ำมัน....12
ภาพที่ 2.9 แสดง SimaticWinCC....12
ภาพที่ 2.10 แสดง IntouchWonderware....13
ภาพที่ 2.11 แสดง ICONIC Genesis32....13
ภาพที่ 2.12 แสดง iFix ProficyHMI/SCADA....14
ภาพที่ 2.13 แสดง CitectScada....14
ภาพที่ 2.14 แสดง Rsview 32SCADA....15
ภาพที่ 2.15 การเชื่อมต่อ Master toslave....16
ภาพที่ 2.16 Modbus TCPframe....17
ภาพที่ 3.1 หน้าต่างตั้งชื่อโปรเจค....22
ภาพที่ 3.2 แถบเครื่องมือและฟังก์ชั่นด้านบน....23
ภาพที่ 3.3 แถบเครื่องมือสำหรับการแสดงผลบนหน้าจอ....23
ภาพที่ 3.4 แถบเครื่องมือปรับแต่งการแสดงผลในโปรแกรม....24
ภาพที่ 3.5 หน้าต่าง Animationlink....25
ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมใน ActionScript....26
ภาพที่ 3.7 การสร้าง Access name....27
ภาพที่ 3.8 หน้าต่างสร้าง AccessName....27
ภาพที่ 3.9 หน้าโปรแกรม System managementconsole....28
ภาพที่ 3.10 ขั้นตอนการตั้งค่าไดฟ์เวอร์ DASMBTCP....29
ภาพที่ 3.11 ขั้นตอนการตั้งค่าไดฟ์เวอร์ DASMBTCP ต่อ....29
ภาพที่ 3.12 ขั้นตอนการตั้งค่าไดฟ์เวอร์ DASMBTCP ต่อ....30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.13 ปุ่ม Runtime สำหรับแสดงผล Realtime.....30
ภาพที่ 3.14 หน้าต่าง Tagname Dictionary.....31
ภาพที่ 3.15 หน้าต่างสร้าง I/O Discrete.....32
ภาพที่ 3.16 หน้าต่างสร้าง I/O Analog.....32
ภาพที่ 3.17 หน้าต่างสร้าง I/O Message.....33
ภาพที่ 3.18 แถบเครื่องมือเขียนQuickScript.....34
ภาพที่ 3.19 หน้าต่างเขียน Quick Script.....34
ภาพที่ 3.20 การตั้งค่าAlarm.....37
ภาพที่ 3.21 หน้าต่างฟังก์ชั่นกระพริบ.....37
ภาพที่ 3.22 วิธีการสร้าง USER Login.....38
ภาพที่ 3.23 หน้าต่าง Log On.....38
ภาพที่ 3.24 แถบเมนู Configure User.....39
ภาพที่ 3.25 หน้าต่างสร้าง User และ Password.....39
ภาพที่ 3.26 หน้า Popup Login.....40
ภาพที่ 3.27 ไอคอนโปรแกรม Archetra IDE.....40
ภาพที่ 3.28 หน้าโปรแกรม ArchastraIDE.....41
ภาพที่ 3.29 หน้า GraphicToolbox.....41
ภาพที่ 3.30 หน้าโปรแกรมสำหรับสร้างสัญลักษณ์.....42
ภาพที่ 3.31 ตัวอย่างหน้าจอควบคุมหลักก่อนการปรับปรุง ก.....43
ภาพที่ 3.32 ตัวอย่างหน้าจอควบคุมหลักก่อนการปรับปรุง ข.....43
ภาพที่ 3.33 ตัวอย่างหน้าต่างควบคุมการทำงานอุปกรณ์ก่อนการปรับปรุง.....44
ภาพที่ 3.34 ความละเอียดของหน้าจอแสดงผล.....45
ภาพที่ 3.35 หน้าต่างสถานการณ์ทำงานของวาล์ว.....51
ภาพที่ 3.36 หน้าต่างสถานการณ์ทำงานของปั๊ม.....52
ภาพที่ 3.37 หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานะของวาล์วควบคุมความดัน.....53
ภาพที่ 4.1 การทำ FAT Test ร่วมกับวิศวกรจากThappline.....52
ภาพที่ 4.2 หน้าจอ SCADAหลัก 1 (TANKFARM).....52
ภาพที่ 4.3 หน้าจอ SCADAหลัก 2 (MR-501).....53
ภาพที่ 4.4 หน้าจอ SCADAหลัก 3 (LLK-BAFS).....53
ภาพที่ 4.5 หน้าต่างควบคุมการทำงานของวาล์ว.....54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.6 หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานการณ์ทำงานของวาล์วควบคุมฉุกเฉิน.....54
ภาพที่ 4.7 หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานการณ์ทำงานของปั๊ม.....55
ภาพที่ 4.8 หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานการทำงานของวาล์วควบคุมความดัน.....55
ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างหน้า BatchReport.....56
ภาพที่ 4.10 หน้าจอ SCADA ขณะมีการส่งน้ำมันเชื้อเพลิง.....56
ภาพที่ 4.11 อุปกรณ์ ณ สถานที่ใช้งานจริง.....57
ภาพที่ 4.12 อุปกรณ์ ณ สถานที่ใช้งานจริง ต่อ.....57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันประเทศมีการเจริญเติบโตทางเศรษกิจอย่างต่อเนื่อง การคมนาคมขนส่งจึงถือเป็นส่วนที่สำคัญมากในการขับเคลื่อนทางเศรษกิจ การคมนาคมขนส่งนั้นครอบคลุมในทุก ๆประเภทไม่ว่าจะเป็นการขนส่งทางรถ การขนส่งทางเรือหรือจะเป็นการขนส่งทางเครื่องบิน ซึ่งมีการดำเนินการอยู่ตลอดเวลา เมื่อมีการใช้ยานพาหนะน้ำมันเชื้อเพลิงจึงเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอันดับหนึ่ง ในประเทศไทยมีน้ำโรงกลั่นน้ำมันขนาดใหญ่ อยู่ทางภาคตะวันออก 3 ถึง 4 แห่ง การจะขนส่งน้ำมันไปยังทุกพื้นที่ของประเทศ จึงเป็นสิ่งที่สำคัญจึงต้องการระบบการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ เพื่อให้สามารถขนส่งได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย ซึ่งในประเทศไทยมี บริษัทที่ดำเนินการเกี่ยวกับระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อ 2 บริษัทใหญ่ คือ FPT หรือ ขนส่งน้ำมันทางท่อ และ THAPPLINE ท่อส่งน้ำมันไทย โดยมีแนวท่อส่งน้ำมันมาจากโรงกลั่นใหญ่ ในจังหวัดระยอง ชลบุรี และคลังเก็บในกรุงเทพมหานคร

เนื่องจากในระบบการขนส่งน้ำมันนั่นเป็นการขนส่งในระยะทางไกลหลายร้อยกิโลเมตร การควบคุมขนส่งน้ำมันจึงต้องใช้ระบบควบคุมที่เรียกว่า SCADA มาใช้ในการควบคุมระบบการขนส่งทั้งหมด โดยระบบนั้นจะต้องมีเสถียรภาพและความปลอดภัยสูง การที่จะรักษาเสถียรภาพของระบบไว้นั้นจึงต้องมีการตรวจสอบแล้วปรับปรุงอยู่เสมอตามอายุการใช้งาน ด้วยเหตุนี้จึงนำไปสู่ที่มาของการปรับปรุงระบบในครั้งนี้ เนื่องจากระบบเดิมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันนั้นมีอายุการใช้งานนานกว่า 20 ปี ซึ่งทั้งส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์ของระบบนั้นมีการเปลี่ยนแปลงจากไประบบเดิมค่อนข้างมากจึงต้องมีการปรับปรุงระบบใหม่ให้ทันสมัยซึ่งก็เพื่อเป็นการรักษาเสถียรภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบนั้นเอง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1. ศึกษาองค์ประกอบและการทำงานของระบบขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ

1.2.2. เพื่อการออกแบบและปรับปรุงระบบควบคุม SCADA การขนส่งน้ำมันผ่านทางท่อขนส่งให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2.3. ศึกษาระบบโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารและส่งข้อมูลระหว่าง SCADA และ PLC

1.2.4. ศึกษาภาษา VB (Visual Basic) ที่ใช้ในการออกแบบการทำงานของโปรแกรม Intouch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

เพื่อศึกษาและปรับปรุงระบบควบคุม SCADA ที่ใช้ระบบท่อขนส่งน้ำมันที่ใช้งานมานาน 20 ปี ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้นเพื่อเพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพให้กับพนักงานห้องควบคุมและเพื่อให้สามารถสื่อสารกับระบบควบคุม PLC ยี่ห้อ Schneider ที่ได้มีการออกแบบและเขียนโปรแกรมการควบคุมขึ้นใหม่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.4 วิธีดำเนินการโครงงาน

1.4.1 ศึกษา P&ID ของระบบท่อส่งน้ำมันทั้งหมดเพื่อให้เข้าใจระบบการทำงาน

1.4.2 ศึกษาวิธีการใช้งานของโปรแกรม Intouch SCADA

1.4.3 ศึกษาเงื่อนไขการทำงานโดยประชุมกับทางลูกค้า

1.4.4 เพื่อดำเนินการออกแบบระบบ SCADA ให้ตรงตามความต้องการและรูปแบบเงื่อนไขการทำงานที่ถูกต้อง

1.4.5 ติดตั้งและทดสอบระบบการสื่อสารเพื่อเชื่อมต่อกับระบบควบคุม PLC

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ความรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานของ SCADA

1.5.2 เข้าใจกระบวนการทำงานของระบบการส่งน้ำมันทางท่อ

1.5.3 ได้รับประสบการณ์ในการทำงานในสถานที่จริง

1.5.4 ได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบการสื่อสารแบบ MODBUS ETHERNET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 SCADA คืออะไร

SCADA ย่อมาจากคำว่า Supervisory Control and Data Acquisition คือระบบการส่งข้อมูลในระยะไกล เพื่อใช้การการ ตรวจสอบ เก็บข้อมูล และควบคุมกระบวนการผลิตต่าง ๆ ที่มีหน่วยควบคุมอยู่ห่างไกลกับกระบวนการผลิต โดยจะมีการสื่อสารข้อมูลแบบดิจิตอลผ่านทางระบบเครือข่ายคมนาคม องค์ประกอบหลักของสกาดา ได้แก่ หน่วยติดต่อและปฏิบัติการของผู้ใช้ระดับบนหน่วยควบคุมระยะไกล หน่วยติดต่อระยะไกล และกระบวนการผลิตระบบ SCADA เป็นการรวมขบวนการ 2 ขบวนการเข้าด้วยกัน คือ

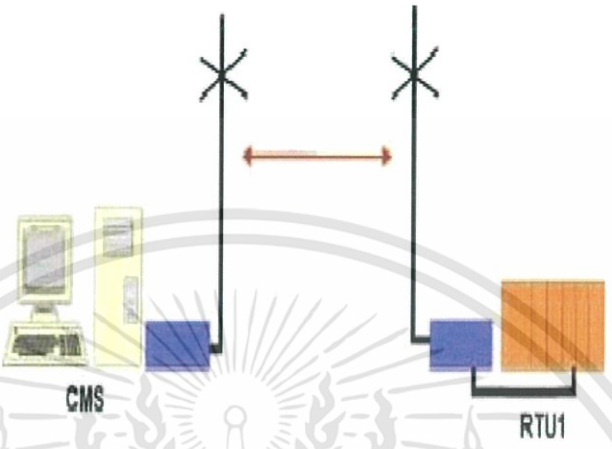
Telemetry System เป็นเทคนิคที่ใช้ในการส่งและรับข้อมูลผ่านสื่อกลาง โดยข้อมูลนั้นสามารถวัดได้ เช่น โวลต์ ความเร็ว หรือ อัตราการไหล ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปอีกสถานที่หนึ่งโดยผ่านสื่อกลางต่าง ๆ เช่น เคเบิล สายโทรศัพท์ หรือคลื่นวิทยุ ข้อมูลจากหลาย ๆ สถานที่ จะถูกนำมารวมกันใน ระบบ SCADA Data Acquisition

Data Acquisition เป็นวิธีการเข้าถึงและควบคุมข้อมูลจากอุปกรณ์ที่ถูกควบคุม หรือถูกตรวจสอบอยู่ โดยที่ข้อมูลที่ได้จะถูกส่งไปให้ระบบ Telemetry System เพื่อทำการส่งต่อไประบบ DAQ (Data acquisition) เป็นการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลจริงในงานวิจัยทดลองวิทยาศาสตร์และทดสอบงานทางด้านวิศวกรรมเชิงคุณภาพและ ประสิทธิผลผ่านคอมพิวเตอร์ โดยมีความแตกต่างจากงานระบบคอมพิวเตอร์ทั่วไปตรงที่มี Hardware พิเศษเพื่อตรวจจับสัญญาณทางกายภาพทางวิทยาศาสตร์ อาทิเช่น อุณหภูมิ ความดันอากาศ ก๊าซ อัตรา การไหล เป็นต้น แปลงเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เป็นรูปแบบในลักษณะสัญญาณทางไฟฟ้า เข้าสู่ระบบ คอมพิวเตอร์ผ่าน Software ประยุกต์ที่พัฒนาตามคุณลักษณะของงานวิจัยทดลองนั้น ๆ ในลักษณะเวลา จริง (Real Time) ซึ่งในอดีตมักใช้เป็นระบบเฉพาะเจาะจงลงไปตามประเภทงาน ไม่สามารถใช้งาน ร่วมกับงานวิจัยอื่นได้ทั้งยังมีราคาที่สูงมาก ทว่าด้วยความสามรถของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลใน ปัจจุบัน ประกอบกับการใช้งานที่ง่ายขึ้นของ Software ระบบปฏิบัติการในลักษณะที่เป็นวินโดว์หรือ กราฟฟิก ทำให้การประยุกต์เพื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานด้าน Data Acquisition นี้มีความเป็นไปโอย่างไม่ยุ่งยาก และให้ความคล่องตัวกับนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยทดลองและวิศวกร เพื่อพัฒนาระบบงานดังกล่าวได้เองจาก Hardware และ Software งานด้าน Data Acquisition ที่มีให้เลือกมากมายหลากหลายผู้ผลิต และสามารถ ใช้งานร่วมกันได้โดยส่วนใหญ่ ทำให้ราคาระบบโดยรวมมีราคาไม่สูง และให้ประสิทธิผลในการพัฒนา ประเทศเชิงเทคโนโลยีได้ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

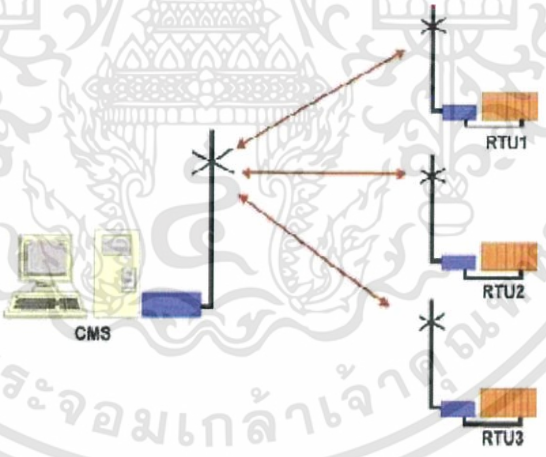
SCADA แบ่งออกเป็นสองรูปแบบ คือ

2.1.1. Point-to-Point Configuration เป็นการควบคุมที่ใช้หน่วยควบคุมในการการควบคุมกระบวนการผลิตเพียงกระบวนการเดียว



ภาพที่ 2.1 Point-to-Point Configuration

2.1.2. Point-to-Multipoint Configuration เป็นการควบคุมใช้หน่วยควบคุมเดียวในการควบคุมกระบวนผลิตการหลายกระบวนการ



ภาพที่ 2.2 Point-to-Multipoint Configuration

2.2 ส่วนประกอบของ SCADA

2.2.1 Field Instrumentation เป็นส่วนของเครื่องมือหรืออุปกรณ์เซนเซอร์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ถูกควบคุมหรือตรวจสอบ โดยจะเปลี่ยนค่าปริมาณทางฟิสิกส์ ให้เป็นปริมาณทางไฟฟ้า ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของ Analog หรือ Digital

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 Remote Station เป็นส่วนที่ทำการรวบรวมข้อมูลจากเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ และส่งไปยังศูนย์กลางระบบ SCADA ซึ่ง อาจจะเป็น Remote Terminal Unit (RTU) หรือ Programmable Logic Controller (PLC) ก็ได้ RTU คือ อุปกรณ์ใช้ในการตรวจจับสัญญาณจาก Field Sensor แล้วส่งสัญญาณข้อมูลให้ Controller ควบคุม อุปกรณ์ Remote Station แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

Single Board : input และ output เป็น Fixed Number จะมีราคาถูกแต่ไม่สามารถรองรับการขยายของระบบสมัยใหม่ได้

Modular Board : สามารถรองรับการขยาย Remote Station ได้แต่ราคาค่อนข้างแพง

2.2.3 Communication Network เป็นการส่งข้อมูลดิจิตอลระหว่างสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่งโดยผ่านตัวกลางในการติดต่อสื่อสาร เช่น สายเคเบิล คลื่นวิทยุ

2.2.4 Central Monitoring Station (CMS) เป็นศูนย์กลางระบบ SCADA โดยรับข้อมูลมาประมวลผลและทำการแสดงกระบวนการบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์จะต้องทำงานแบบ Multitasking ได้ดังต่อไปนี้

- สื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ
- แสดงค่าที่อ่านได้บนจอภาพ
- เก็บบันทึกข้อมูลระยะยาวบนหน่วยความจำ
- ตรวจสอบสัญญาณเตือนและแสดงสัญญาณเตือน
- คำนวณค่า เก็บบันทึก และการควบคุม
- พิมพ์รายงานผลการปฏิบัติงานบนจอภาพ
- ตอบรับข้อมูลที่ป้อนผ่านแป้นพิมพ์

2.3 ฐานข้อมูลของ SCADA

2.3.1 Real-time Database Servers เป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้จัดการและเก็บค่าของกระบวนการ ณ เวลาปัจจุบันในขณะใด ๆ ค่า Real-time จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 Historical Database Servers เป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้จัดการและจัดเก็บค่า Historical Data ของกระบวนการเพื่อใช้ในการ Trending, Logging, Statistic และ Report

มาตรฐาน Protocol ของ SCADA ปัจจุบัน มี SCADA มาตรฐาน Protocols มากกว่า 200 โปรโตคอลทั่วโลก

2.4 มาตรฐานโปรโตคอลที่ใช้กันในปัจจุบัน

2.4.1 ASCII (American Standard Code for Information Interchange) เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารของคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและเป็นสากล

2.4.2 CAP (Compressed ASCII Protocol) เป็น RTU Protocol ที่ดีที่สุด เป็นภาษาที่คนสามารถเข้าใจได้ มีความน่าเชื่อถือ เร็ว และมีความปลอดภัยสูง

2.4.3 Modbus เป็น point-to-point PLC protocol ที่ใช้กันทุกแห่งทุกหน แต่มีข้อเสียคือ เป็นภาษาที่คนไม่สามรถอ่านเข้าใจได้

2.4.4 Modbus X พัฒนามาจาก Modbus ทำให้สามารถอ่านและสามารถสร้างจำนวนบวกและลบได้

2.4.5 IEEE 32 bit Signal Format Floating Point เป็นมาตรฐานของโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับส่งตัวเลข 32 บิต ด้วยความถูกต้องโปรโตคอลเหล่านี้ใช้ได้กับ National Instrument's Lookout ที่เป็น Object Oriented Software, DDE, SQL และ WEB

2.5 การแปลงข้อมูลใน SCADA

สำหรับข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากตัวแปรต่างๆภายในกระบวนการจะถูกแปลงโดย SCADA Central Station Computer ไปเป็นข้อมูล ชนิดตัวเลขและตรรกะ ส่วนใน Object Oriented Software รูปแบบของฐานข้อมูลจะถูกเก็บในรูปของ Object โดยข้อมูลในฐานข้อมูลเหล่านี้จะถูกเรียกใช้โดย Central Station Computer จาก Remote RTUs, PLCs, Flow Computers เป็นต้น และข้อมูลจะถูกส่งผ่านสัญญาณวิทยุ, สายเคเบิล, Fiber Optic Cable, Dialing, Satellite Communication

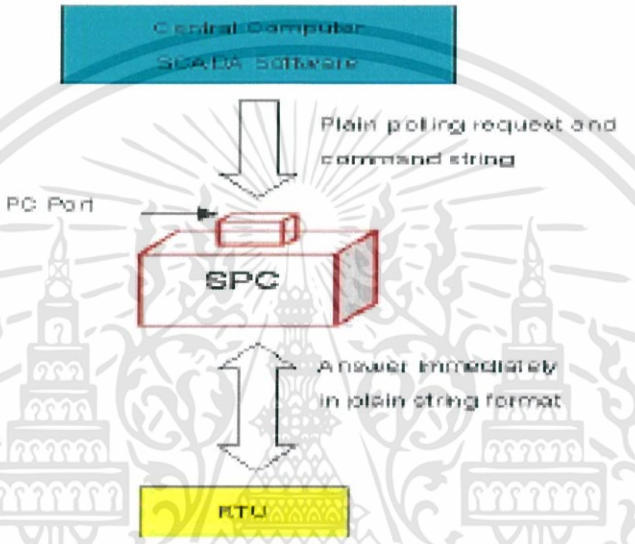
2.5.1 การแปลงข้อมูล SCADA Protocol

สำหรับการแปลงระบบให้ SCADA System Protocol สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่และฐานข้อมูล แบบใหม่ได้ ซึ่งมีหลายแนวทางด้วยกันการแปลง Remote RTU เก่า และ Flow Computer ให้สื่อสารด้วย Standard Protocol วิธีนี้ทำ ให้ข้อมูลในระบบเดิมยังคงอยู่ครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลง Remote RTU ใหม่และ Flow Computer ให้สื่อสารด้วย Old Protocol วิธีนี้ไม่นิยม เนื่องจากมีข้อเสียคือ เป็นการใช้เทคโนโลยีเก่า (Step Back Technology)

การใช้ SPC (SCADA Protocol Converter) เป็น H/W Protocol Converter ระหว่าง RTU ,PLC, Flow Computer และ Central Station ซึ่งวิธีนี้ทำให้ระบบเก่า (Old System) สามารถสื่อสารกับซอฟท์แวร์แบบใหม่ (Modern Software) ได้ และ SPC จะติดต่อโดยตรงกับ Central Station โดยไม่มี Delay หรือ Distortion เลย



ภาพที่ 2.3 การใช้ SPC เป็นตัวกลางระหว่าง Central Computer SCADA Software และ RTU

2.6 คุณสมบัติของซอฟท์แวร์ SCADA

2.6.1 Object Oriented Graphics โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ทำงานแบบ Object ทุก ๆ Object หรือกลุ่มของObject สามารถเคลื่อนย้าย ปรับขนาดหมุน ตัด แปะ ได้ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนา Standard User Interface ระบบติดต่อกับผู้ใช้เป็นลักษณะมาตรฐานของ Window ทำให้ผู้ใช้เรียนรู้ได้ง่าย

2.6.2 DDE Software สนับสนุน DDE Software ที่สนับสนุนการใช้งาน DDE ทำให้ซอฟท์แวร์ตัวอื่นในวินโดว์ที่สนับสนุน DDE เช่น Excel, Microsoft Word สามารถนำข้อมูลจากซอฟท์แวร์ตัวนั้นไป ใช้งานได้ NetDDE สนับสนุน

2.6.3 Net DDE ซึ่งเป็น DDE สำหรับระบบเน็ตเวิร์กที่พัฒนาโดยบริษัท Wonderware ทำให้คอมพิวเตอร์แต่ละจุดบนเน้ตเวิร์กสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้นอกจากนี้ควรจะสนับสนุนการ แลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ เช่น VMS และ UNIX ซอฟท์แวร์บางตัวอาจจะไม่สนับสนุน Net DDE เพราะ Net DDE พัฒนาโดยบริษัท Wonderware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 Wizards เป็น Library ที่เก็บรูปภาพของหน้าปัด หรือรูปร่างของวัตถุที่ใช้อยู่บ่อย ๆ

2.6.5 Real-Time Database สนับสนุนข้อมูลทั้งแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องรวมทั้งข้อมูลจำนวนเต็มและตัวอักษร

2.6.6 Real-Time and Historical Trends สามารถดูการเปลี่ยนแปลงของค่าต่าง ๆ เทียบกับเวลาได้ และสามารถใช้ Cursor อ่านค่า ณ จุดที่ต้องการ หรือทำการขยายภาพ ณ บริเวณที่ต้องการได้

2.6.7 Alarm Capabilities สนับสนุนสัญญาณเตือนอย่างน้อย 10 ระดับ สัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นสามารถแสดงบนหน้าจอในลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสีได้ เก็บข้อมูลลง Disk หรือส่งออกทาง เครื่องพิมพ์ได้

2.6.8 Security ระบบรักษาความปลอดภัยควรจะกำหนดระดับของผู้ใช้ได้ไม่ต่ำกว่า 10 ขั้น พร้อมกับบันทึกการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนว่ามีการใช้งาน เข้าออกจากระบบเมื่อไร และระหว่างที่ใช้งานระบบอยู่นั้นได้ทำอะไรบ้าง

2.6.9 Client-server ในระบบขนาดใหญ่ที่ซับซ้อนนั้น ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติจะต้องเป็น ระบบเน็ตเวิร์ก การสนับสนุนระบบ Client-server ทำให้สามารถกระจายงานต่าง ๆ ไปยังคอมพิวเตอร์ แต่ละตัวในเน็ตเวิร์ก โดยอาศัยข้อมูลกลางร่วมกันได้

2.6.10 Reporting สนับสนุนการทำรายงานต่าง ๆ เช่น รายงานประจำวันเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเป็น ข้อมูลสำหรับผู้บริหารในการตัดสินใจอีกต่อไป

2.6.11 Network สนับสนุนการทำงานบนเน็ตเวิร์กได้หลายชนิด เช่น Ethernet, Token Ring, Arenet, DEC Net เป็นต้น และสลับโปรโตคอลหลายชนิดเช่น TPX, TCP/IP เป็นต้น

2.6.12 SPC (Statistic Process Control) ในส่วนนี้จะเป็นการนำข้อมูลที่บันทึกได้มา วิเคราะห์และส่งผลลัพธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ฮิสโตแกรม ตาราง กราฟเส้น เป็นต้นทำให้ผู้ดูแลระบบ สามารถติดตามและวิเคราะห์ระบบโดยรวมได้

2.6.13 Redundant Server เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่คอมพิวเตอร์ที่ต่อกับ PLC หรือ MPU (Master Control Unit) อาจเกิดปัญหาได้ ดังนั้นซอฟท์แวร์ทางด้าน SCADA ที่ดีควรจะยอมให้คอมพิวเตอร์ 2 ตัว ต่อกับ MCU เพียงตัวเดียวได้ โดยคอมพิวเตอร์อีกตัวหนึ่งจะเป็นระบบสำรอง เมื่อคอมพิวเตอร์หลักเกิด ขัดข้อง คอมพิวเตอร์สำรองได้เข้าทำงานแทนที่ทันที เพื่อป้องกันมิให้ระบบโดยรวมเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.14 Development Kits จะทำให้ผู้ใช้พัฒนา Application ของตนเองได้ เช่น สร้าง Object ต่าง ๆ ขึ้นมาเอง หรือเขียน Driver ขึ้นมาสำหรับอุปกรณ์ที่ทางบริษัทพัฒนาขึ้นมาเอง

2.6.15 Program สนับสนุนการใช้โปรแกรมภาษา C หรือ Visual Basic บนWindows เพื่อผู้ใช้สามารถสร้าง Application ของตนเองขึ้นมาได้ และยังสามารถดึงข้อมูลจากโปรแกรม SCADA ไปใช้ งานได้

2.7 องค์ประกอบ SCADA

ผู้ใช้สามารถตรวจสอบและควบคุมกระบวนการทำงานของระบบเป็นระยะทางไกลได้โดย หน่วยติดต่อและปฏิบัติการของผู้ใช้ระดับบนเป็นเครื่องมือปฏิบัติการของผู้ใช้สำหรับตรวจสอบและควบคุมกระบวนการต่าง ๆ กับหน่วยควบคุมระยะไกล หน่วยควบคุมระยะไกลติดต่อกับหน่วยติดต่อระยะไกลโดยการสื่อสารข้อมูลแบบดิจิตอลทางระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์ก และหน่วยติดต่อระยะไกลเป็นเครื่องมือเชื่อมต่อระบบหรือกระบวนการที่ควบคุม ประกอบด้วย หน่วยรับสัญญาณ และส่งสัญญาณของสัญญาณชนิดอะนาล็อก และสัญญาณชนิดดิจิตอล

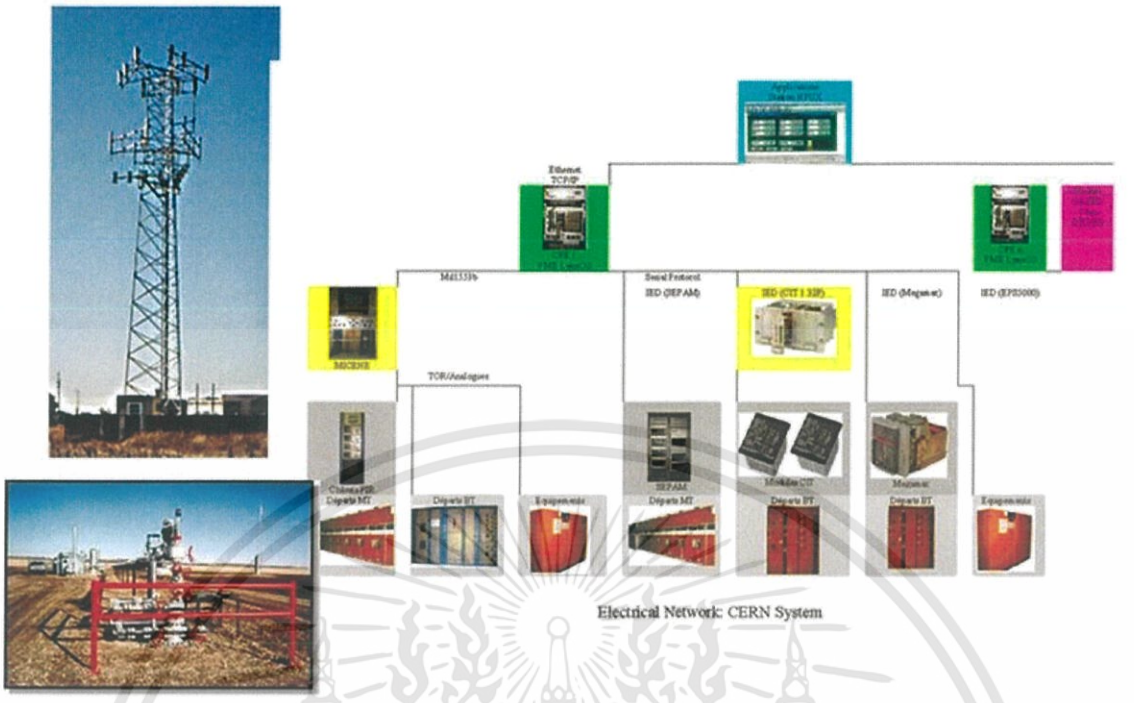
2.8 SCADA เหมาะสมกับงานใด

งานการตรวจสอบการเก็บรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิตและรวมไปถึงระบบการบริหารระบบควบคุมที่ใช้งานในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่บริเวณกระบวนการผลิตครอบคลุมพื้นที่กว้างหรือโรงงาอุตสาหกรรมมีกระบวนการผลิตอิสระติดตั้งกระจัดกระจายทั่วบริเวณพื้นที่การผลิต รวมถึงระบบสาธารณูประโภคต่าง ๆ

2.9 ตัวอย่างที่ใช้ระบบ SCADA

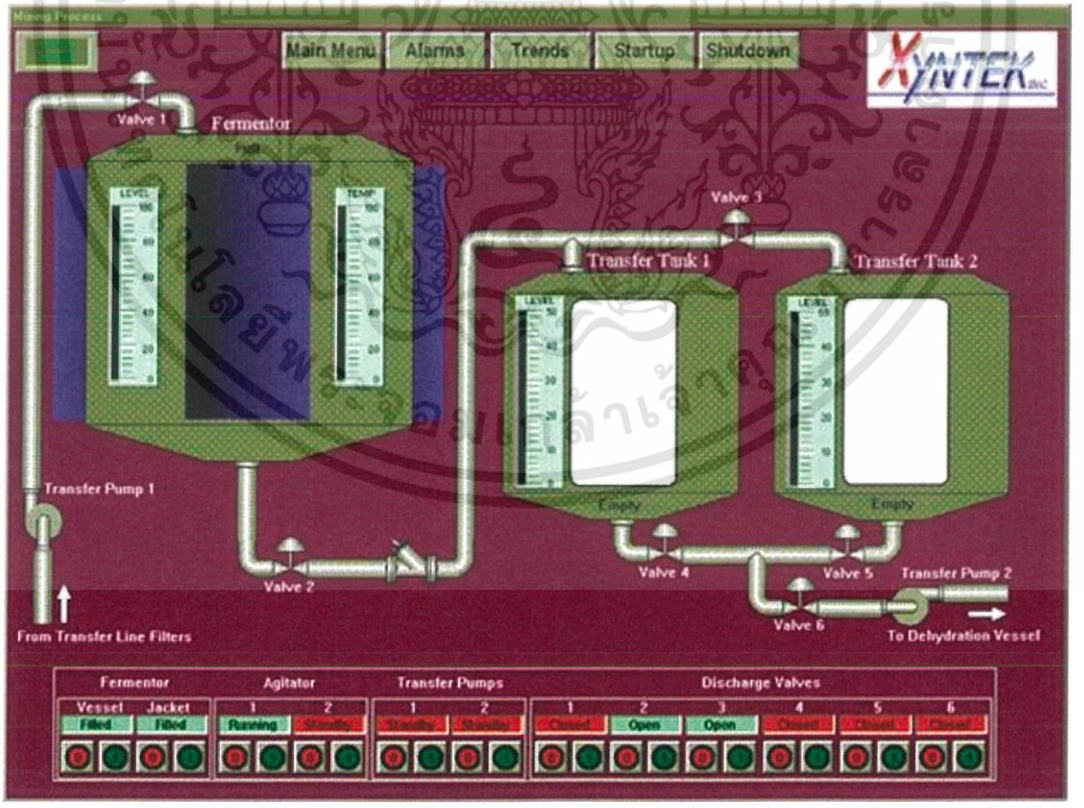
2.9.1 ระบบจ่ายไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



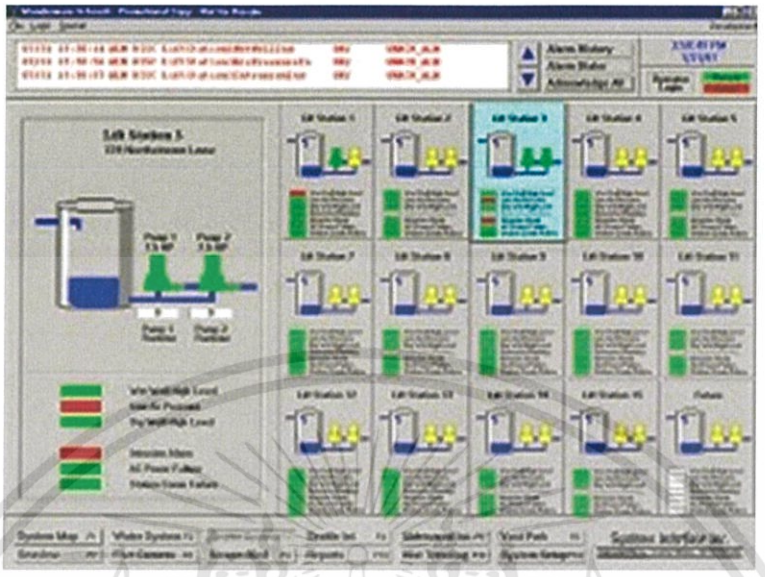
ภาพที่ 2.4 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบจ่ายไฟฟ้า

2.9.2 ระบบจ่ายน้ำ



ภาพที่ 2.5 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบจ่ายน้ำ(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



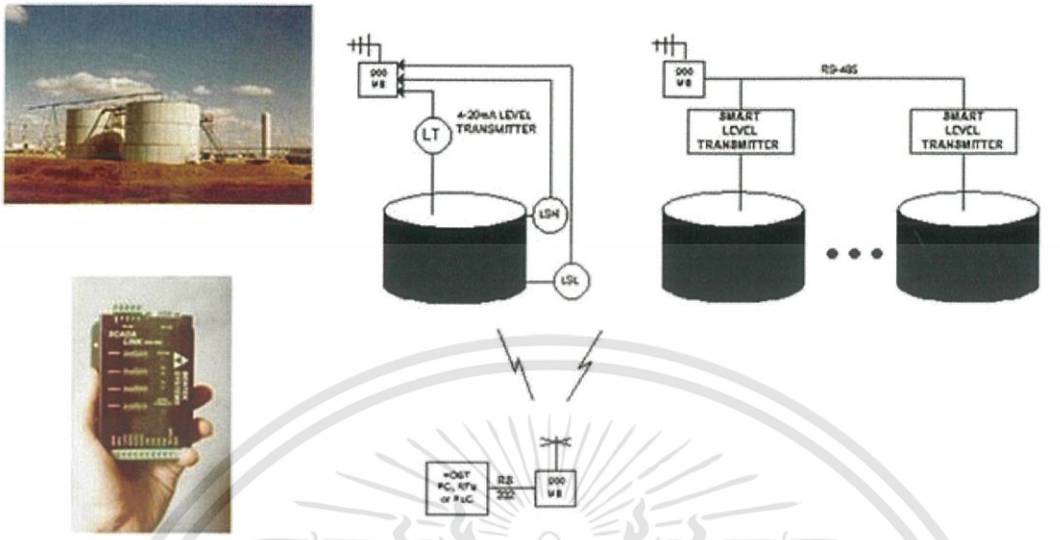
ภาพที่ 2.6 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบจ่ายน้ำ(ต่อ)

2.9.3 ระบบท่อส่งก๊าซ

ภาพที่ 2.7 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบระบบท่อส่งก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

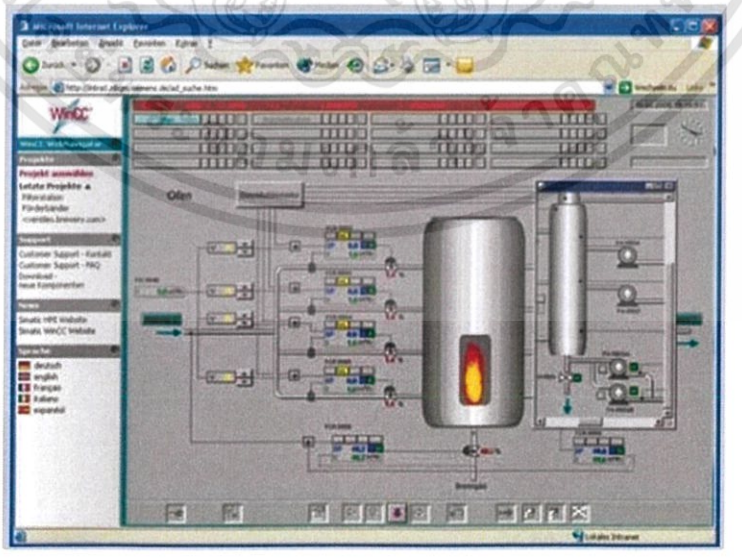
2.9.4 ระบบท่อส่งน้ำมัน



ภาพที่ 2.8 แสดงการประยุกต์ใช้ SCADA ในระบบระบบท่อส่งน้ำมัน

2.10 ตัวอย่างซอฟต์แวร์ระบบ SCADA ที่เป็นที่ใช้งานมากในอุตสาหกรรม

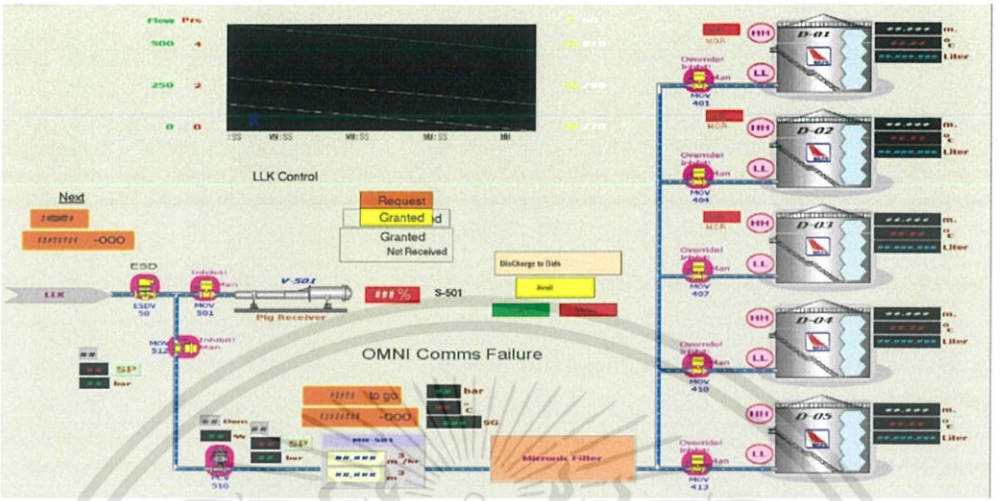
2.10.1 Simatic WinCC เป็นโปรแกรม SCADA ของบริษัท Siemens ประเทศเยอรมัน มักจะใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆที่มาจากยุโรปที่ใช้อุปกรณ์ควบคุมยี่ห้อ Siemens เช่นอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมอาหาร ฯลฯ ปัจจุบันออกมาถึง Version 7 แล้ว



ภาพที่ 2.9 แสดง Simatic WinCC

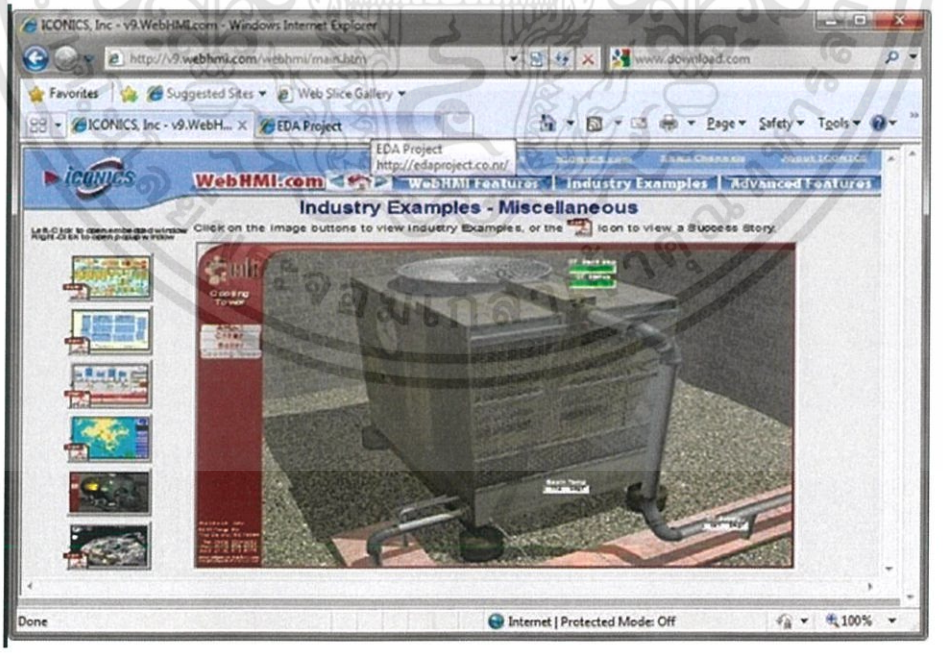
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.2 InTouch เป็นโปรแกรม SCADA ของบริษัท Wonderware ประเทศสหรัฐอเมริกา ปัจจุบันได้ถูกบริษัท Schneider Electric จากประเทศฝรั่งเศสซื้อ มักจะใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตต่างๆ



ภาพที่ 2.10 แสดง Intouch Wonderware

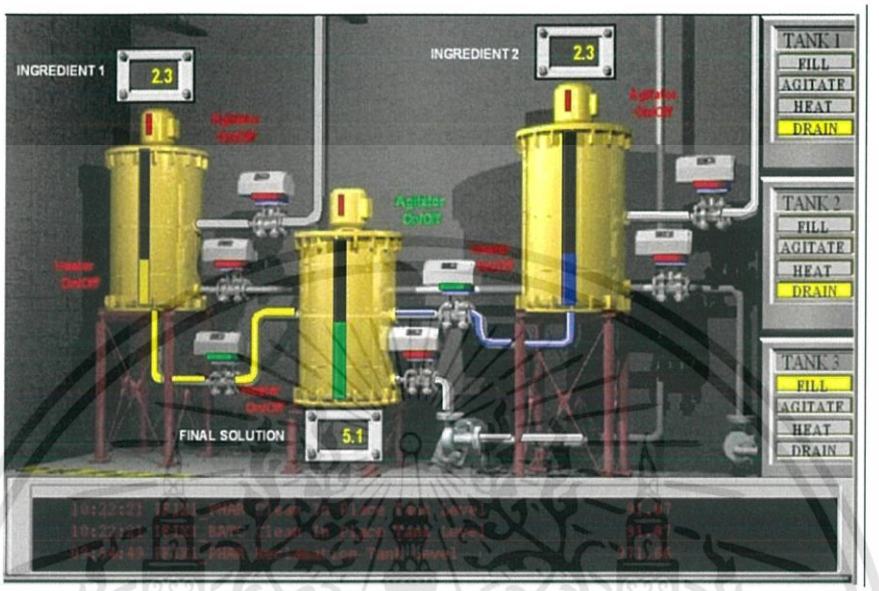
2.10.3 GENESIS32 ผลิตโดยบริษัท ICONICS ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยที่ GENESIS32 ถูกติดตั้งในระบบ SCADA ทั่วโลกกว่า 150,000 ระบบ (ปี 2005) และได้รับรางวัล World Open Award ในโปรเจ็คการขนส่งน้ำมันระหว่างมอสโควและไซบีเรียซึ่งเป็นโปรเจ็คที่ใหญ่ที่สุด



ภาพที่ 2.11 แสดง ICONIC Genesis 32

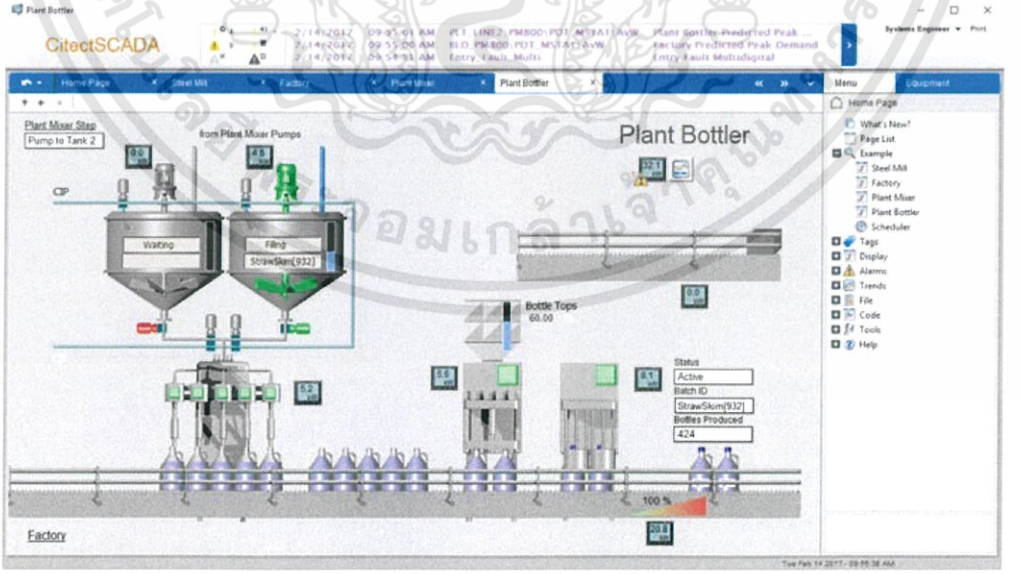
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.4 Intellutions FIX - IFix Proficy HMI/SCADA ผลิตโดยบริษัท GE-Fanuc ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อก่อนมีใช้ในประเทศน้อยมาก แต่ปัจจุบันมีแนวโน้มสูงขึ้น เพราะเนื่องจากว่าบริษัท GE (General Electric) เริ่มเข้ามาทำตลาดในประเทศไทย



ภาพที่ 2.12 แสดง iFix Proficy HMI/SCADA

2.10.5 Citect SCADA ผลิตโดยบริษัท Citect แห่งประเทศออสเตรเลีย เป็น SCADA ที่ใช้กันมากที่สุดในทวีปเอเชีย และเคยผลิตระบบ SCADA ต่าง ๆให้กับ PLC ที่ผลิดจากประเทศญี่ปุ่นเช่น Mitsubishi Automation , Omron เป็นต้น ปัจจุบันได้ถูกบริษัท Schneider Electric จากประเทศฝรั่งเศสซื้อ



ภาพที่ 2.13 แสดง Citect Scada

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.6 RSview32 ผลิตจากบริษัท Rockwell Automation ซึ่งเป็นบริษัททางด้านทางด้าน Automation ที่ใหญ่แห่งของโลก โดยที่ RSview32 เป็นระบบ SCADA อีกระบบหนึ่งที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมที่ใช้ระบบ Automationของ Rockwell

ภาพที่ 2.14 แสดง Rsview 32 SCADA

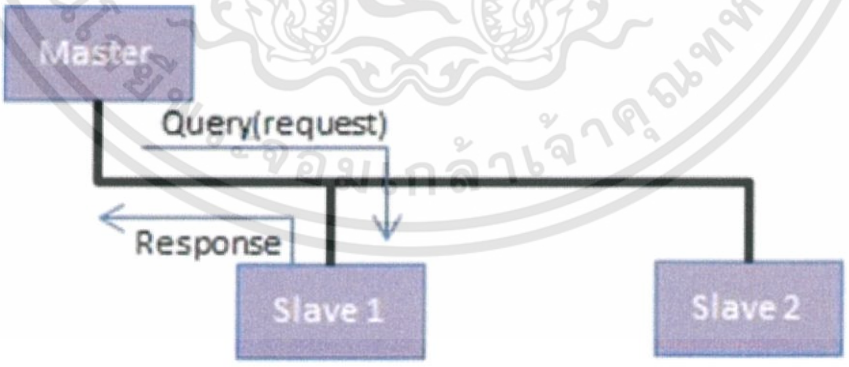
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 หลักการทำงานของ Modbus TCP/IP

โปรโตคอล Modbus ได้รับการพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2522 โดย Modicon Incorporated เพื่อใช้กับระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรมและคอนโทรลเลอร์ มันได้กลายเป็นวิธีการมาตรฐานในอุตสาหกรรมสำหรับการถ่ายโอนข้อมูลแบบ On/Off และ I/O แบบอนาล็อก

อุปกรณ์ที่สื่อสารด้วย Modbus โดยใช้วิธีการ Master-Slave (Client-Server) ซึ่งมีอุปกรณ์เพียงตัวเดียว (Master/Client) สามารถเริ่มการสื่อสารได้เท่านั้น (queries) ส่วนอุปกรณ์ตัวอื่น ๆ (slaves/servers) จะตอบสนอง โดยการส่งข้อมูลที่ร้องขอไปยัง Master หรือโดยการดำเนินการบางอย่างตามที่ร้องขอจาก Slave

Slave อาจเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงใด ๆ (I/O transducer, วาล์ว, หรืออุปกรณ์วัดอื่น ๆ) ซึ่งประมวลผลและส่งข้อมูลไปยัง Master รูปข้างแสดงรูปแบบการสื่อสารระหว่าง Master กับ Slave



ภาพที่ 2.15 การเชื่อมต่อ Master to slave

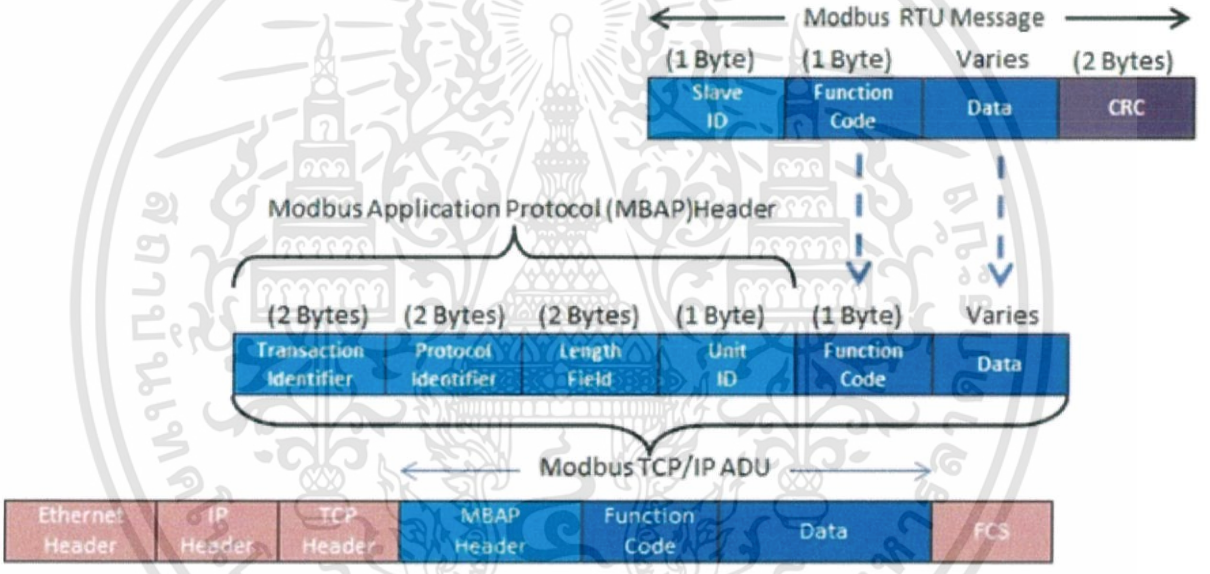
Master สามารถติดต่อกับ Slave แต่ละตัวได้ หรือสามารถส่งเป็น Message ถึง Slave ทุกตัวได้ในลักษณะของการ Broadcast และ Slave จะตอบสนองสิ่งที่ Master ต้องการเท่านั้น สิ่งที่ Master ส่งให้จะประกอบด้วย Slave address, function code (คำสั่งหรือสิ่งที่ต้องการให้ทำ), Data และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Checksum ส่วนข้อมูลที่ Slave ส่งกลับมาจะประกอบด้วยคำสั่งที่สั่งให้กระทำ ข้อมูลต่าง ๆ และ Checksum

2.12 Modbus TCP/IP คือ อะไร

Modbus TCP/IP (Modbus-TCP) คือ โปรโตคอล Modbus RTU ที่เชื่อมต่อด้วย TCP โดยทำงานบน Ethernet โครงสร้าง Message ของ Modbus คือ application protocol ที่จะถูกส่งผ่านไปพร้อมกับ TCP/IP (TCP/IP คือ Transmission Control Protocol และ Internet Protocol ซึ่งเป็นตัวกลางที่ใช้ในการส่ง Message ของ Modbus TCP/IP) ในทางปฏิบัติ Modbus TCP จะฝัง Modbus RTU data frame ร่วมไปกับ TCP frame โดยไม่ต้องใช้ Modbus checksum แต่จะใช้ Checksum ของ TCP แทน ดังแสดงในรูปข้างล่างนี้



ภาพที่ 2.16 Modnus TCP frame

จากรูปข้างล่าง Modbus Application Protocol (MBAP) จะประกอบด้วยข้อมูล 7 bytes ซึ่งจะวางหน้า Modbus RTU message โดยมีรายละเอียดดังนี้

Transaction / invocation Identifier (2 Bytes): ใช้จับคู่การแลกเปลี่ยนข้อมูลเมื่อมี Message หลายๆ ชุด ถูกส่งออกมาด้วย TCP เดียวกันด้วย Client ตัวใดตัวหนึ่ง โดยไม่ต้องรอลำดับการ Response

Protocol Identifier (2 bytes): ในส่วนจะมีค่าเป็น 0 เสมอ

Length (2 bytes): เป็นการระบุจำนวน Byte ที่รวมจำนวน Byte ของ unit identifier, function code, และ data fields

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unit Identifier (1 byte): เป็นการระบุ ID ของ server ที่อยู่ในระบบสื่อสาร อาจตั้งเป็น 00 ถึง FF ก็ได้

ตัวอย่าง Modbus TCP message

เราลองมาดูตัวอย่างโปรโตคอล Modbus RTU ที่ต้องการอ่านค่าอะนาลอกเอาท์พุตของ Holding register # 40108 ถึง 40110 จาก Slave หมายเลข 17

11 03 006B 0003 7687

11: SlaveID Address (17 = 11 hex)

03: Function Code (read Analog Output Holding Registers)

006B: Data Address ของ register ตัวแรก (40108-40001 = 107 =6B hex)

0003: จำนวน registers ที่ต้องการอ่าน (อ่าน 3 ตัว 40108 ถึง 40110)

7687: เป็น CRC (cyclic redundancy check) สำหรับเช็คความผิดพลาด

เมื่อนำไปรวมกับ MBAP จะได้รายละเอียดโปรโตคอล Modbus TCP ดังนี้

0001 0000 0006 11 03 006B 0003

0001: Transaction Identifier

0000: Protocol Identifier

0006: Message Length (6 bytes ที่อยู่ตำแหน่งถัดไปจาก Byte นี้)

11: Unit Identifier (17 = 11 hex)

03: Function Code (อ่านค่า Analog Output Holding Registers)

006B: Data Address ของ register ตัวแรก (40108-40001 = 107 =6B hex)

0003: จำนวน registers ที่ต้องการอ่าน (อ่าน 3 ตัว 40108 ถึง 40110)

สมมุติว่าคุณต้องการเขียนโปรแกรม VB เพื่ออ่านข้อมูล Holding register จาก Slave หมายเลข 1 โดย Function code ของการอ่านค่าจาก Holding register คือ3 คุณสามารถดูตัวอย่างการเขียนโปรแกรมได้ดังข้างล่างนี้การส่ง Message ผ่าน TCP/IP จะใช้ Winsock ของ VB โดยค่า Remote port ที่ตั้งจะเป็น 502 ซึ่งเป็นค่าปกติของ Modbus TCP/IP

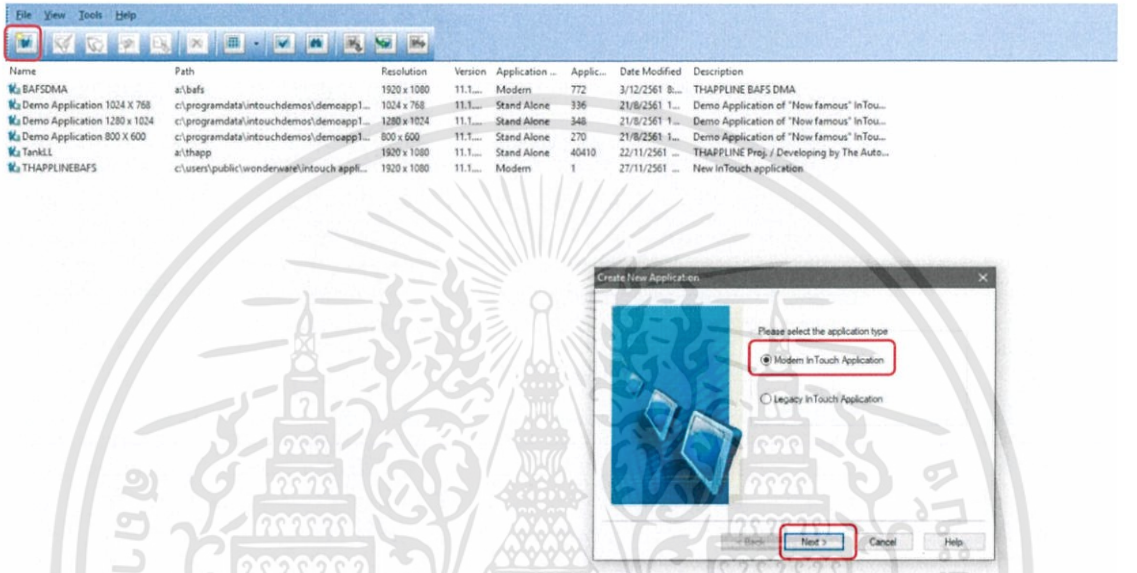
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

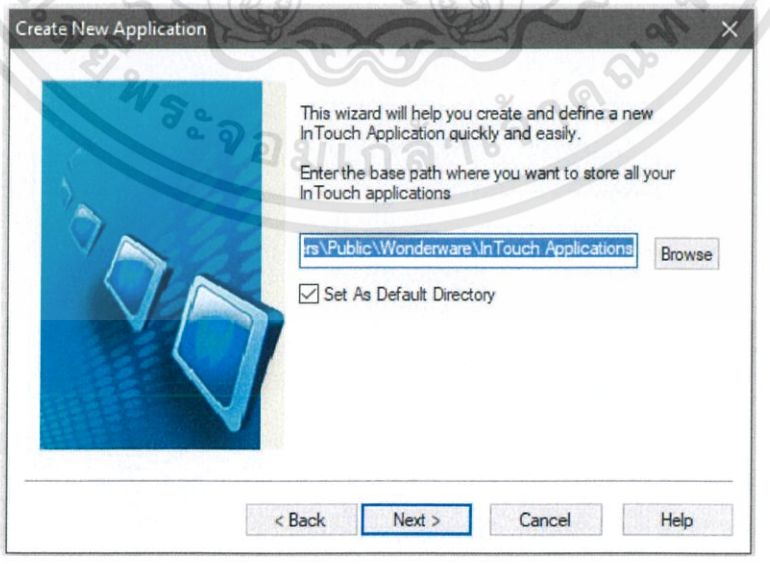
3.1 การใช้งานโปรแกรม SCADA Intouch

3.1.1 การสร้างโปรเจคใหม่



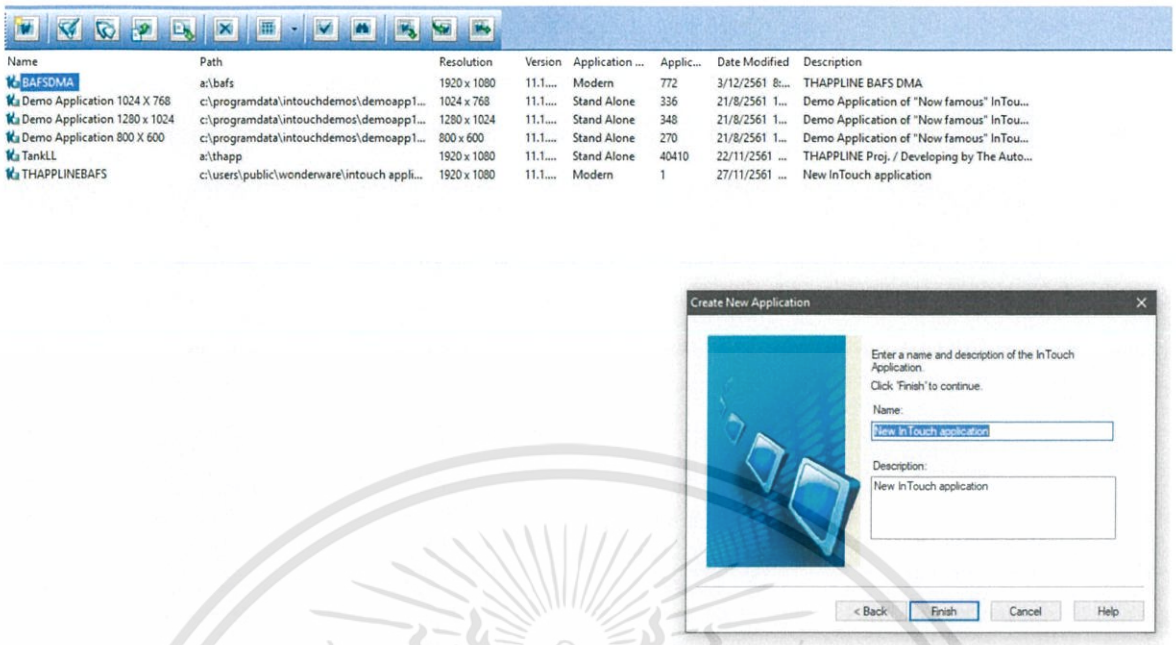
ภาพที่ 3.1 หน้าเริ่มต้นโปรแกรม Intouch

ขั้นตอนการเริ่มสร้างโปรเจค คลิกที่ไอคอน ด้านซ้ายบน จากนั้นหน้าต่างเลือกชนิดของโปรเจค เป็นแบบ Modern Intouch



ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งโฟลเดอร์โปรเจค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

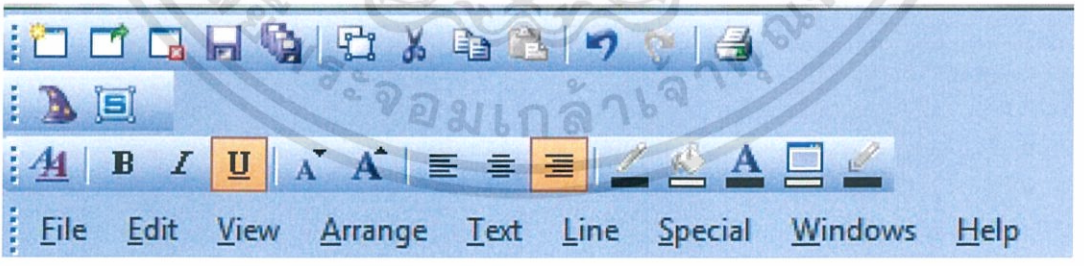


ภาพที่ 3.17 หน้าต่างตั้งชื่อโปรเจค

จากนั้นเราสามารถตั้งชื่อของโปรเจคและคำอธิบายสั้นๆ ได้ในขั้นตอนนี้

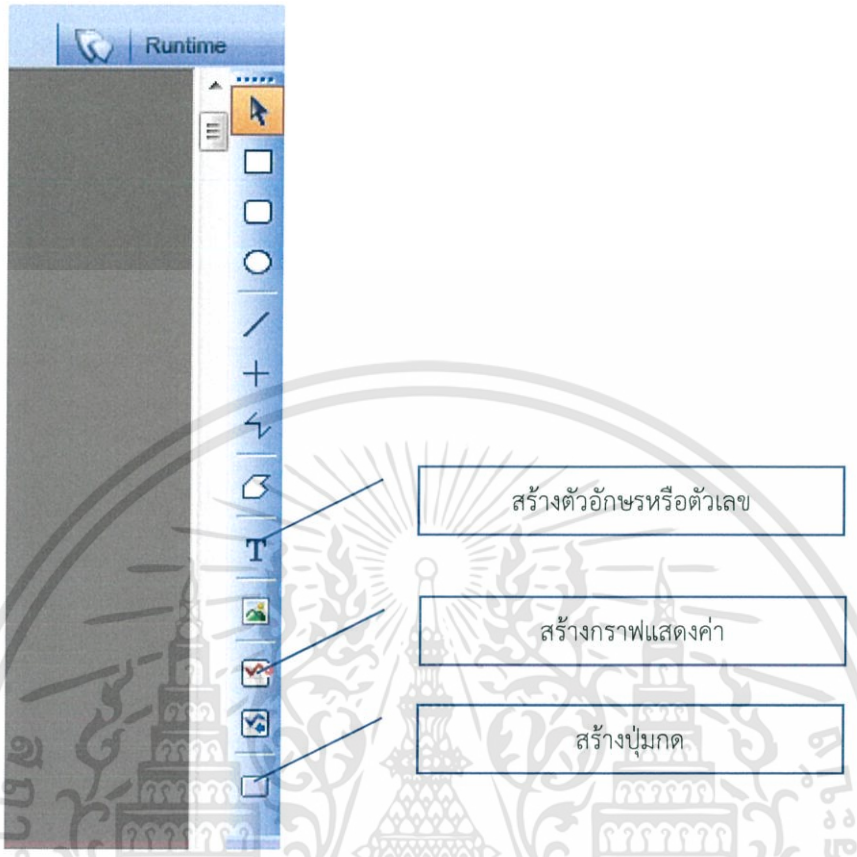
3.2 การใช้เครื่องมือภายในโปรแกรม Intouch

ในส่วนนี้จะแสดงแถบเครื่องมือที่ใช้ในโปรแกรมเป็นประจำ



ภาพที่ 3.18 แถบเครื่องมือและฟังก์ชั่นด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

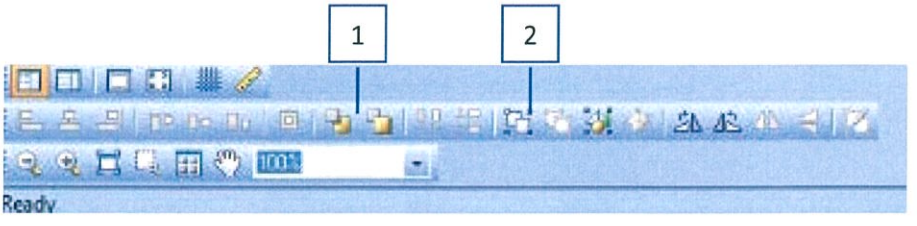


ภาพที่ 3.19 แถบเครื่องมือสำหรับการแสดงผลบนหน้าจอ

แถบเครื่องมือดังที่ถูกใช้งานบ่อยครั้ง เพื่อใช้ปรับแต่งตำแหน่งและรูปแบบการแสดงผลของวัตถุที่ปรากฏบนหน้าจอ

Send to back/front (ซ้อนไว้ด้านหลังหรือด้านหน้า)

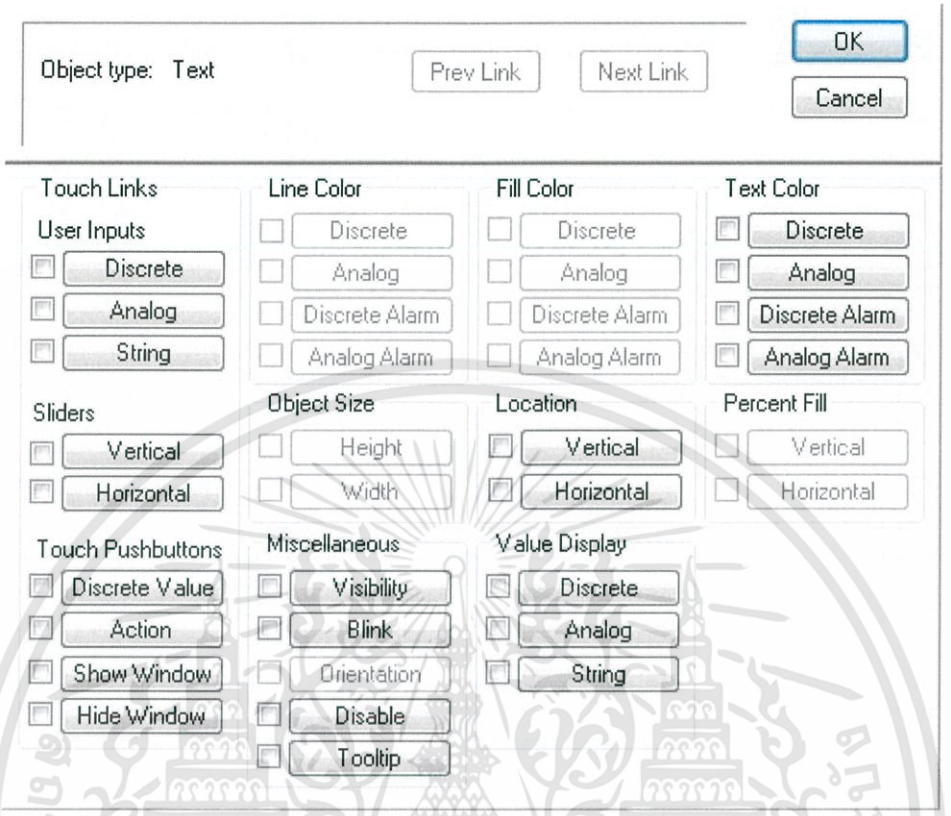
Make cell / symbol (จัดรวมเป็นกลุ่มเดียวกัน)



ภาพที่ 3.20 แถบเครื่องมือปรับแต่งการแสดงผลในโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การใช้ฟังก์ชั่นในการแสดงผลบนหน้าจอ (Animation link)



ภาพที่ 3.21 หน้าต่าง Animation link

Animation link หรือส่วนฟังก์ชั่นการแสดงผลของวัตถุต่าง ๆที่ปรากฏบนหน้าจอ SCADA เราสามารถเรียกใช้หน้าต่างนี้ได้โดย คลิกขวาและเลือก Animation link โดยในหน้าต่างนี้ มีรูปแบบการตั้งค่าที่ใช้งานบ่อยครั้งในการสร้างหน้าจอ SCADA ดังนี้

3.3.1 Touch Links คือ การกดเพื่อป้อนค่าในกับ Tag โดยสามารถแบ่งแยกเป็นDiscrete (1/0) Analog (ตัวเลข) และ String (ข้อความ)

3.3.2 Fill color คือ จะเปลี่ยนสีตามที่ตั้งค่าไว้เมื่อค่าของ Tag เป็นไปตามที่ระบุ เช่น กรอบเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อ Tag Discrete มีค่าเท่ากับ 1 หรือ Tag Analog มีค่าเท่ากับ 10

3.3.3 Miscellaneous

3.3.3.1 Visibility คือ จะปรากฏขึ้นมาบนหน้าจอเมื่อ Tag ที่ระบุไว้เท่ากับ 1 หรือ 0

3.3.3.2 Blink คือ จะกระพริบบนหน้าจอเมื่อ Tag ที่ระบุไว้เท่ากับ 1 หรือ 0 โดยจะมักใช้กับการแสดงAlarm

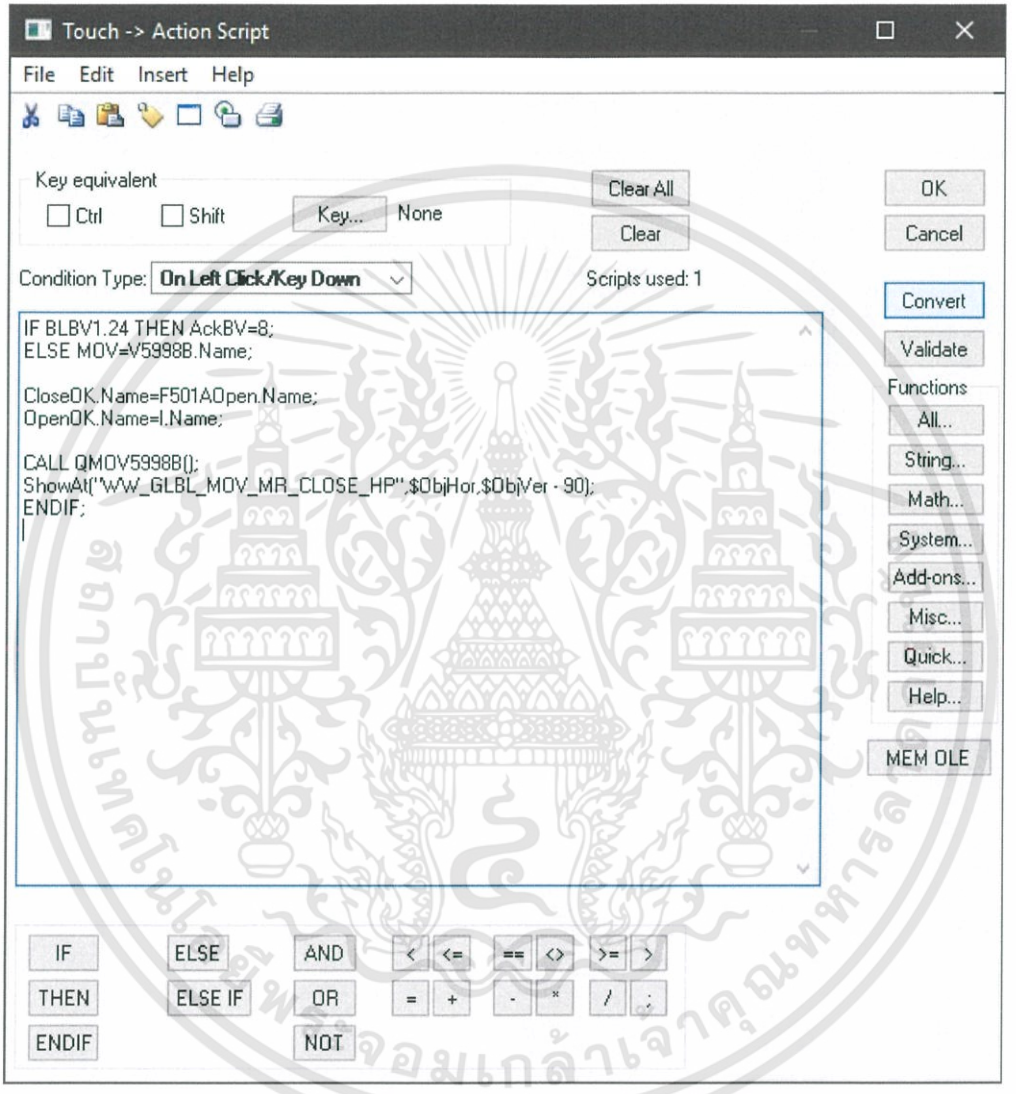
3.3.3.3 Disable คือ จะไม่สามารถใช้งานปุ่มกดได้หาก Tag ที่ระบุไว้เท่ากับ 1 หรือ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 Touch Pushbutton

3.3.4.1 Discrete Value คือ เมื่อคลิก Tag Discrete เท่ากับ 1

3.3.4.2 Action จะสามารถเขียนโปรแกรมในลักษณะของภาษา VB



ภาพที่ 3.22 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมใน ActionScript

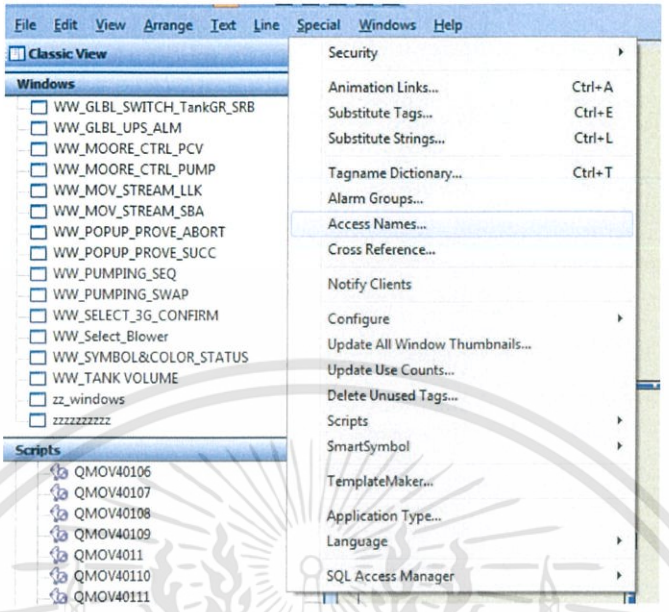
3.3.4.3 Show Window คือ เรียกหน้าต่างที่ระบุขึ้นมาบนหน้าจอ

3.3.4.4 Hide Window คือ ซ่อนหน้าหน้าต่างที่ระบุไว้

3.3.5. Value Display คือ แสดงค่าของTag ที่ระบุไว้

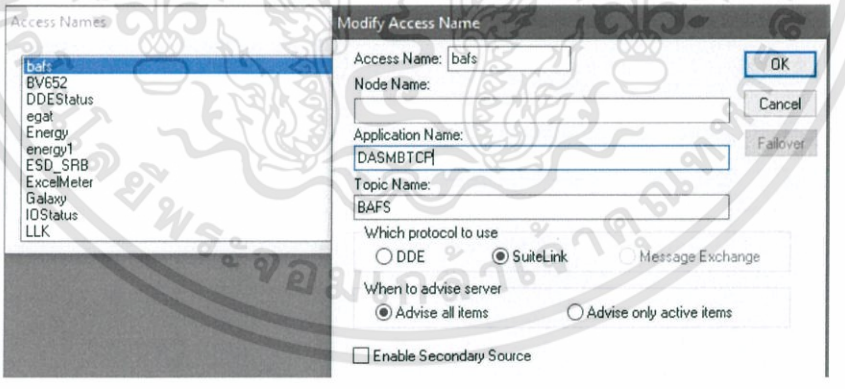
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การสร้าง Access Name และการเชื่อมต่อระหว่าง SCADA และ PLC



ภาพที่ 3.23 การสร้าง Access name

การสร้าง Access name เป็นการระบุกลุ่มของ Tag ใช้งานอยู่ภายในโปรเจคซึ่งจะแบ่งแยกตาม PLC ที่ใช้ควบคุมระบบในโปรเจคนั้น ๆ สำหรับในโปรเจคนี้จะใช้ Access name ว่า BAFS โดย tag ทั้งหมดนั้นจะมี Address ที่ถูกกำหนดโดย PLC เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อสื่อสารกันระหว่าง PLC และ SCADA ระบุไว้ โดยจะอธิบายในหัวข้อถัดไป



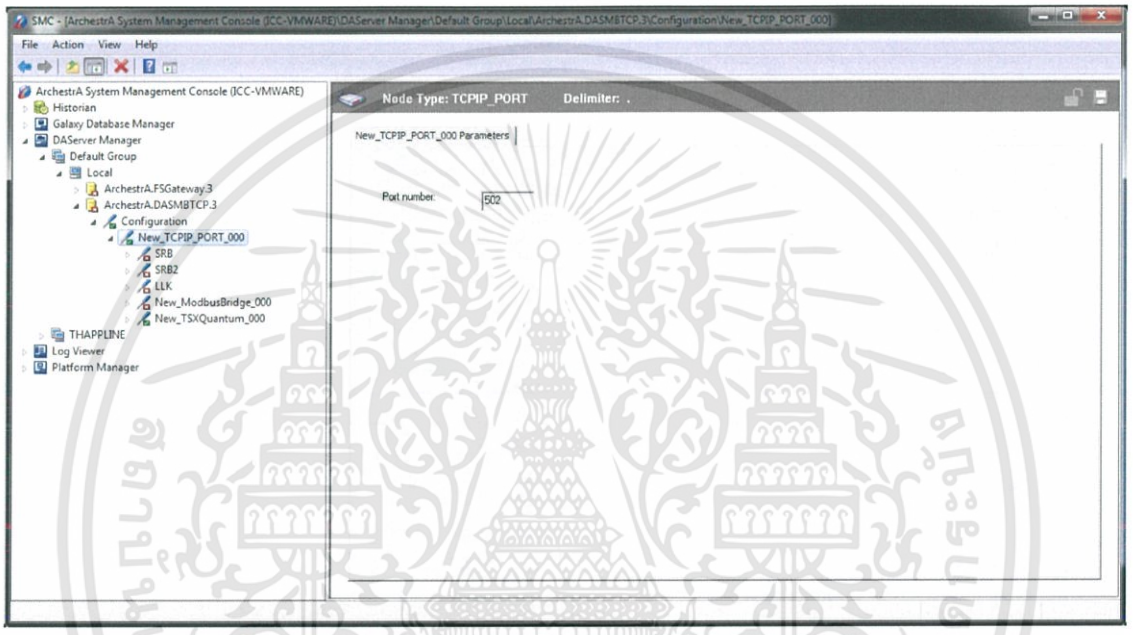
ภาพที่ 3.24 หน้าต่างสร้าง Access Name

ในการเชื่อมต่อระหว่าง PLC และ SCADA นั้นจะต้องใช้ Driver ที่เรียกว่า IO SERVER ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ ยี่ห้อ รุ่น และความต้องการของผู้ออกแบบระบบ ในโปรเจคนี้เดิมจะใช้ Driver ชื่อว่า MBENET ใช้ Protocol แบบ DDE ซึ่งได้อธิบายไว้ในบทที่ 2 โดยหลังการอัพเกรด PLC จากเดิมซึ่งใช้งานมานานกว่า 20 จึงได้เปลี่ยนมาใช้ไดร์เวอร์ชื่อว่า DASMBTCP ใช้ Protocol แบบ SuiteLink ซึ่งเป็นไดร์เวอร์ตัวใหม่ สามารถทำงานร่วมกับ โปรแกรม Intouch และ Archestra IDE ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโปรเจคของทางบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 การตั้งค่า Driver IO SERVER (DASMBTCP)

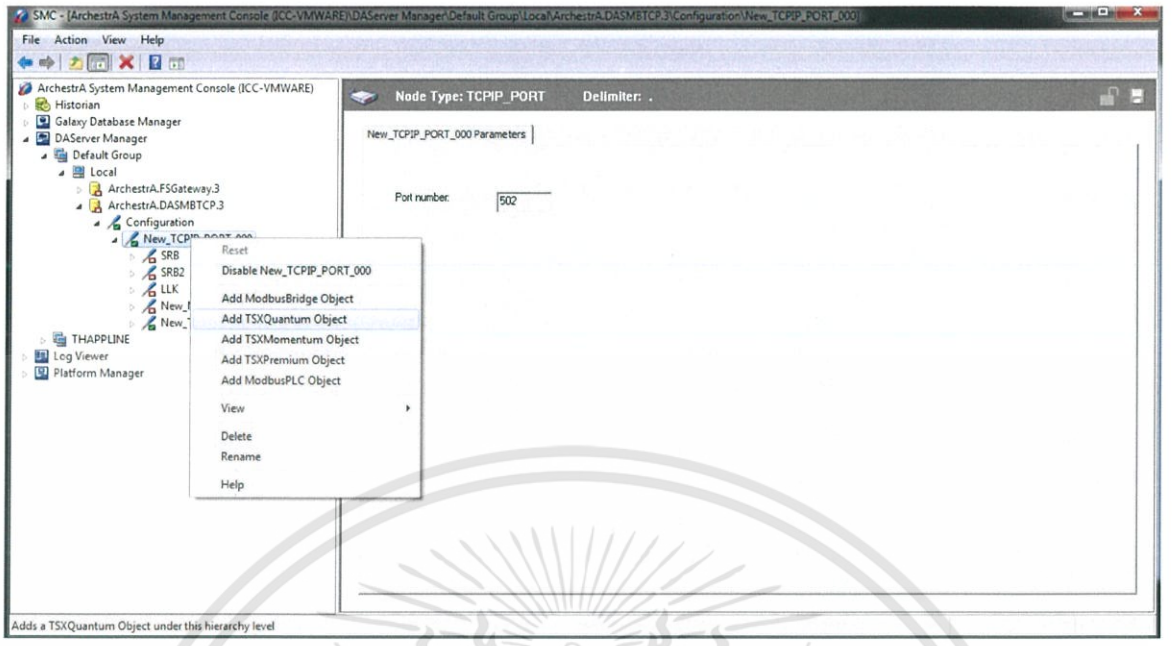
เมื่อทำการติดตั้ง Driver DASMBTCP ในคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้วนั้น การจะเรียกใช้งานเพื่อตั้งค่าเพื่อเชื่อมต่อกับ PLC นั้นจะต้องใช้โปรแกรมชื่อว่า System management console หรือ SMC ซึ่งทำหน้าที่เปรียบเสมือนตัวกลางในการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่าง SCADA และ PLC โดยมีวิธีการเรียกใช้งานและตั้งค่าดังนี้



ภาพที่ 3.25 หน้าโปรแกรม System management console

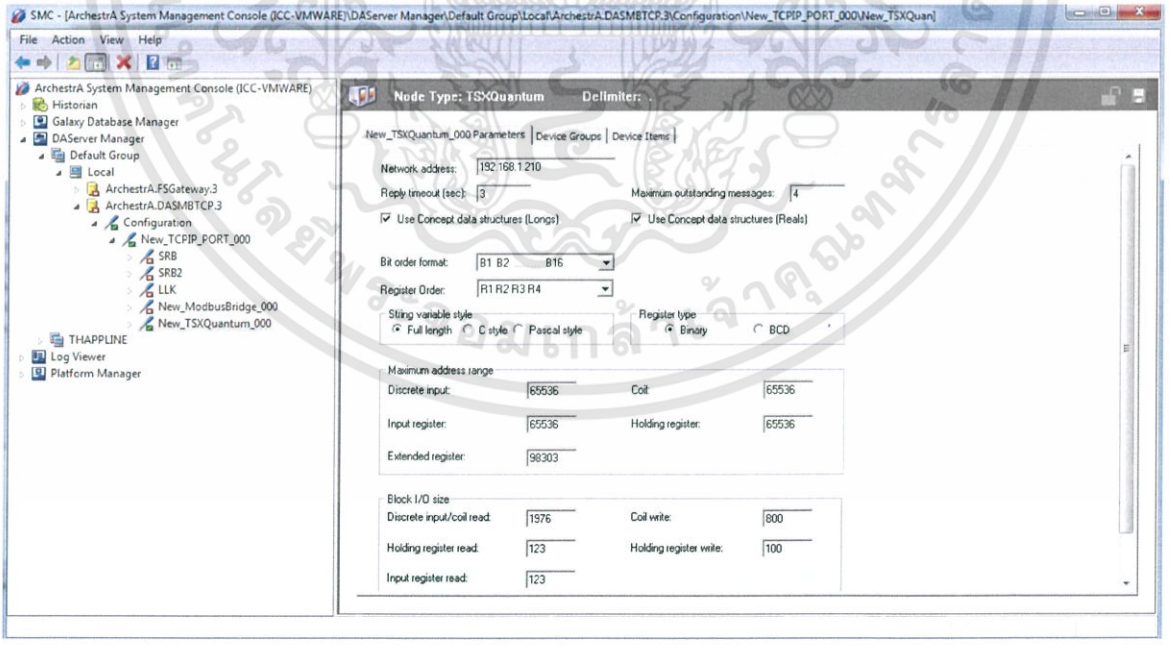
เมื่อได้ติดตั้ง Driver DASMBTCP3.0 เรียบร้อยแล้ว กดเลือก DAServer Manager > Default Group > Local จะพบว่ามี DASMBTCP.3 ซึ่งเราจะตั้งค่าไว้ ที่ Auto activate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.26 ขั้นตอนการตั้งค่าไดฟ์เวอร์ DASMBTCP

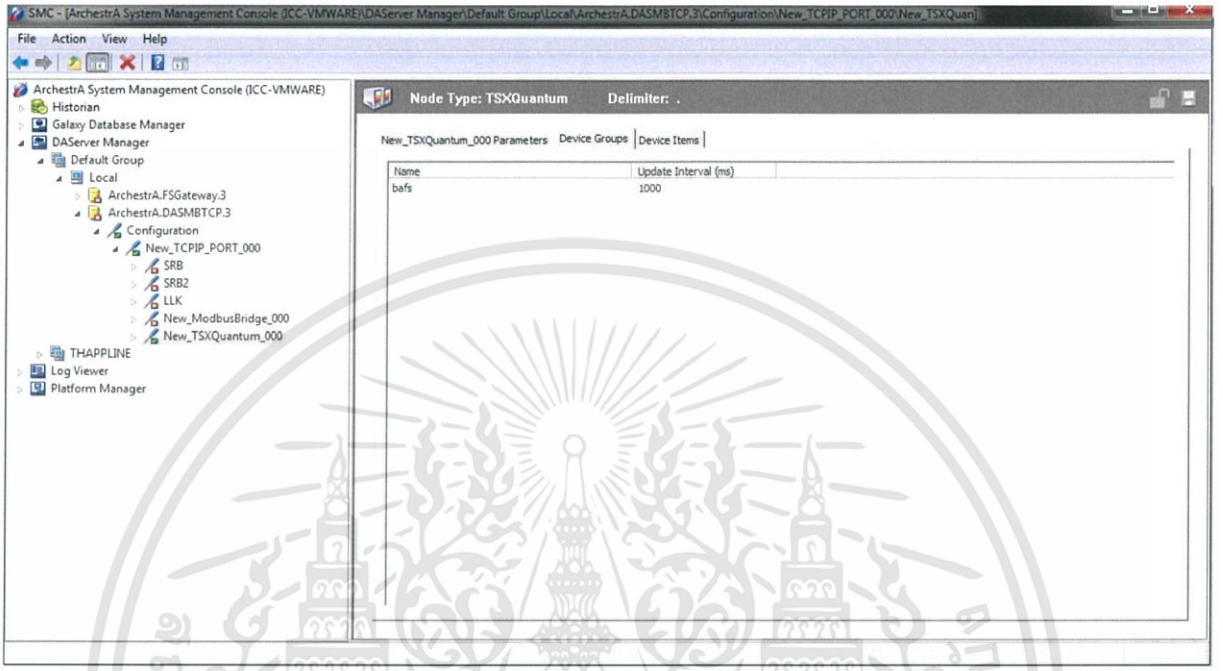
จากนั้น คลิกขวาที่ New_TCPIP_PORT_000 > คลิก Add TSX Quantum Object โดยสามารถเปลี่ยนชื่อได้ตามต้องการ จากนั้นคลิกที่ New_TSXQuantum_000 เพื่อระบุ Internet Address ที่ได้กำหนดไว้ที่พอร์ทโมดูล Network ของ PLC ในรูปใช้แอดเดรสคือ 192.168.1.210 ซึ่ง สามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับความต้องการและระบบเครือข่ายของลูกค้าที่จะใช้งานจริง



ภาพที่ 3.27 ขั้นตอนการตั้งค่าไดฟ์เวอร์ DASMBTCP ต่อ

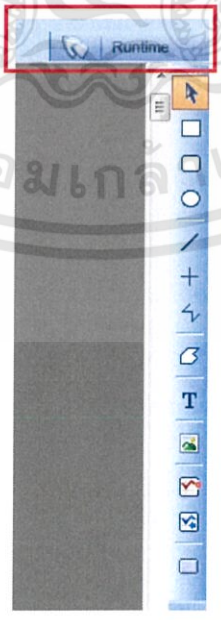
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ระบุ แอดเดรสแล้วนั้น ให้คลิกที่แถบ Device groups และสร้าง Device groups โดยคลิกขวา> กด New จากนั้นจะต้องระบุชื่อให้เหมือนกับชื่อ Access name ที่ได้สร้างไว้ในโปรแกรม Intouch ซึ่งโปรเจคนี้เราสร้าง Access name ชื่อว่า BAFS และคลิกปุ่มรูปแผ่นดิสก์ เพื่อบันทึก



ภาพที่ 3.28 ขั้นตอนการตั้งค่าไดฟ์เวอร์ DASMBTCP ต่อ

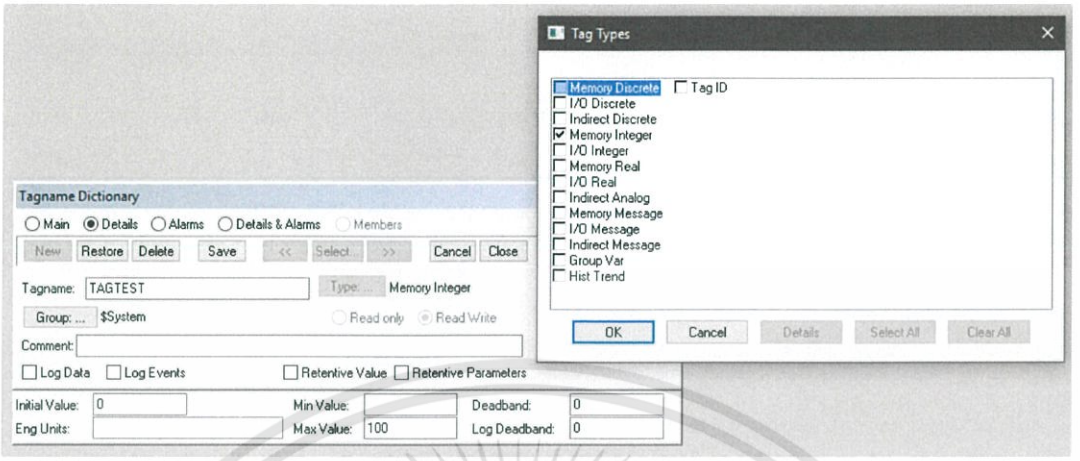
หลังจากตั้งเรียบร้อยแล้ว สามารถทดลองเชื่อมต่อกับ SCADA โดยการกดปุ่ม Runtime ด้านขวาบนของโปรแกรม Intouch



ภาพที่ 3.29 ปุ่ม Runtime สำหรับแสดงผลแบบ Real time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การสร้าง Tagname และประเภทของ Tagname ใน SCADA



ภาพที่ 3.30 หน้าต่าง Tagname Dictionary

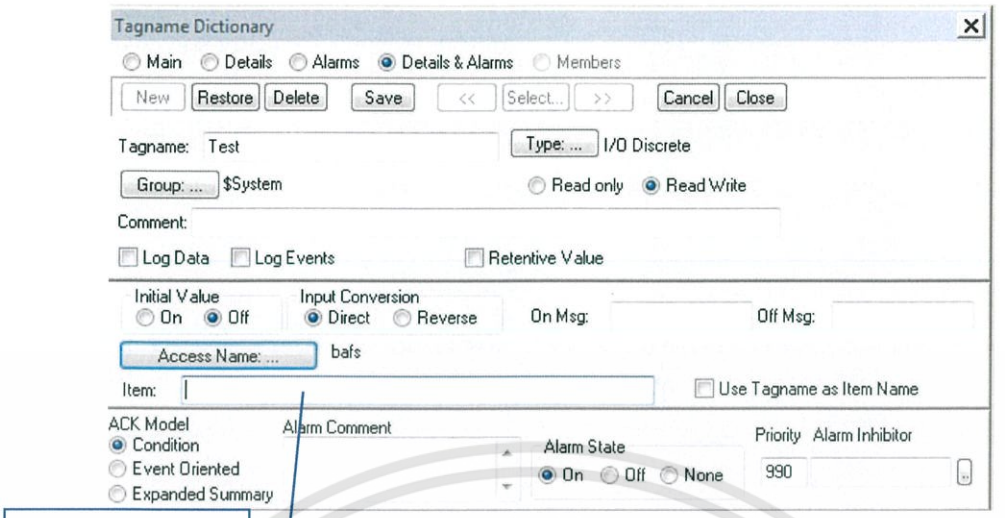
การสร้าง Tagname ในโปรแกรมนี้ทำได้โดย คลิกที่เมนู Special จากนั้นเลือก Tagname Dictionary จะปรากฏหน้าต่างดังภาพด้านบน โดยสามารถตั้งชื่อ เลือก ชนิดของTag ว่าเป็นชนิดใด โดยประเภทของ Tagname ที่ใช้หลักๆมีดังนี้

3.5.1 I/O Tagname คือ Tag ที่ใช้งานจริงใน PLC โดยจะมี Address ที่ระบุมาจาก PLC เพื่อใช้ในการสื่อสารส่งค่าระหว่างกัน โดยจะแบ่งแยกย่อยได้ 4 ประเภทตามชนิดของข้อมูล

- I/O Discrete คือ Tag ประเภทลอจิก BOOLAEN มีค่า 1 และ 0
- I/O INT คือ Tag ประเภทตัวเลข ไม่มีจุดทศนิยม
- I/O REAL คือ Tag ประเภทตัวเลขมีจุดทศนิยม
- I/O MESSAGE คือ Tag ประเภทข้อความหรือสตริง

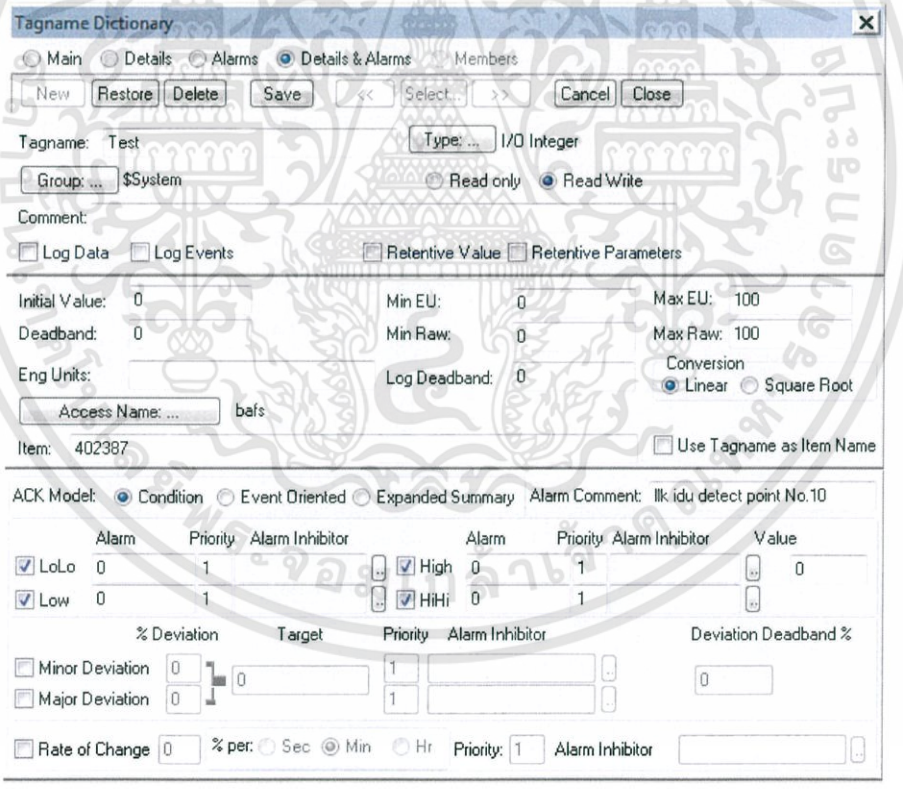
3.5.2. Memory tag คือ Tag ที่ใช้เก็บค่าชั่วคราวเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือสคริปส์ในการแสดงผลในหน้าจอ SCADA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



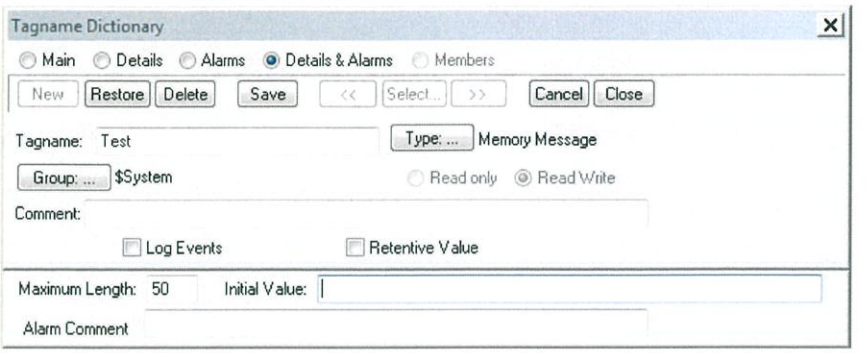
ภาพที่ 3.31 หน้าต่างสร้าง I/O Discrete

ในการสร้างจะสามารถระบุค่ารายละเอียดต่าง ๆรวมคุณสมบัติของ Tag เพื่อนำไปใช้ต่อในฟังก์ชั่นอื่น ๆของโปรแกรม SCADA ได้



ภาพที่ 3.32 หน้าต่างสร้าง I/O Analog

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.33 หน้าต่างสร้าง I/O Message

3.5.2. Indirect tag คือ Tag เสมือนที่ใช้รับค่าจาก I/O Tag โดยจะมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ I/O Tag สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือ สคริปส์เพื่อแสดงผลในหน้าจอ SCADA ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อถัดไป

3.6 การเขียน Quick script และใช้งาน Attribute tag .Name

ในการเขียนสคริปส์เพื่อใช้งานการแสดงผลในหน้าจอ SCADA นั้น จะใช้ Indirect tag เนื่องจากมีการใช้เรียกใช้ Popup จากหลายจุดในหน้าจอซึ่ง Indirect tag จะทำหน้าที่เสมือน I/O tag โดยเราจะกำหนดให้ Indirect tag มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตาม I/O tag ที่มาจาก PLC ได้โดยการใช้ .Name ทำได้ดังนี้

IndPumpRPM1.Name = "PumpRPM1";

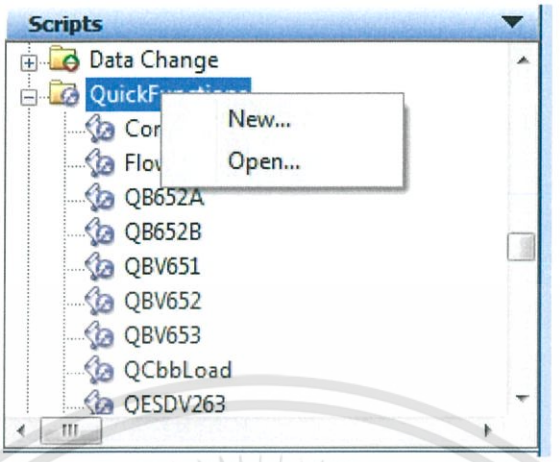
IndPumpRPM2.Name = PumpRPM2.Name;

เนื่องจาก Indirect tag + .Name เป็นสตริง Tag ทำงานโดยอ่านชื่อของ TAG IO หากค่าของ TAG ที่ อ่านมีการเปลี่ยนแปลง ค่าของ Indirect tag นั้นก็จะเปลี่ยนตาม และหากค่าของ Indirect tag นั้นเปลี่ยนแปลงค่าของ Tag IO จริงอ่านจะเปลี่ยนตาม ด้วยเช่นกัน ซึ่งเราจะนำคุณสมบัตินี้ไปใช้ในการเขียน Quick Script เพื่อ เรียกใช้ Popup ของ MOV Pump ที่มีจำนวนมาก ในโปรเจคนี้ สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมผู้จัดทำได้แนบไว้ในส่วนภาคผนวก

ในโปรเจคนี้จะมีอุปกรณ์ที่ต้องมีการควบคุมและดูค่าสถานะต่าง ๆผ่านทางหน้าจอ SCADAซึ่งอุปกรณ์ 1 จุด จะมี Tag ควบคุมและแสดงสถานะเป็นชุด ประมาณ 13 Tag ซึ่งเราทำการเขียนคำสั่งในการอ่านค่าจาก Tag I/O จาก PLC เพื่อมาแสดงผลใน Popup โดยสร้างในฟังก์ชั่นของโปรแกรมที่ชื่อว่า Quick Script ซึ่งจะเริ่มทำงานได้ เมื่อมีคำสั่งเรียกใช้จาก Action script ใน Animation link ซึ่งกำหนดไว้ในหน้าจอ SCADA โดยคำสั่ง CALL ตามด้วยชื่อของ Quick Script

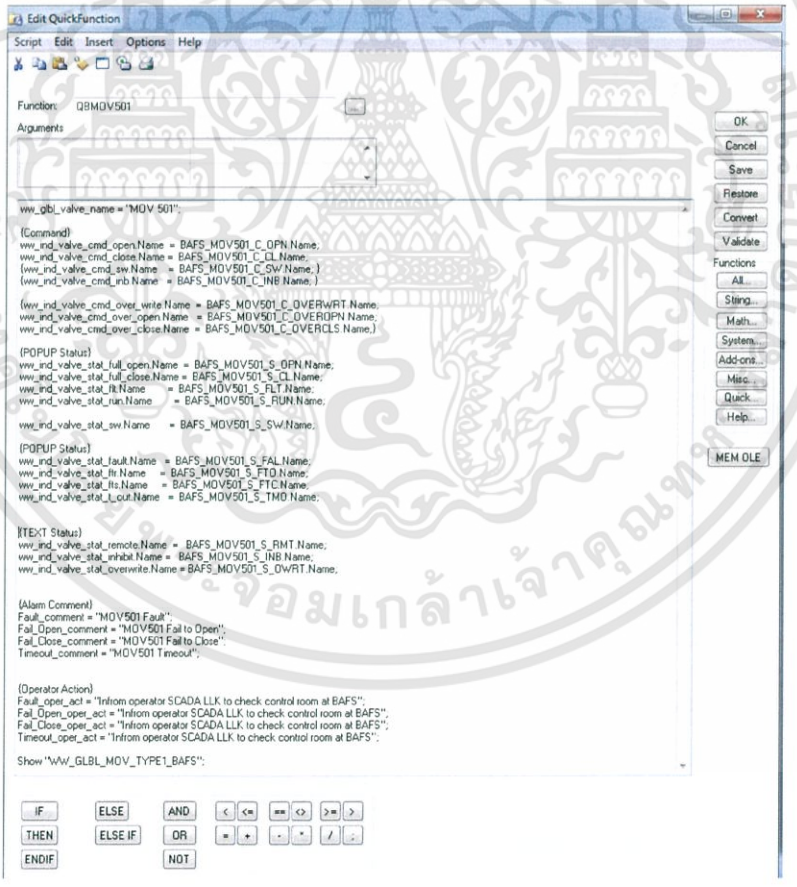
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้าง Quick Script สามารถทำได้ดังนี้



ภาพที่ 3.34 แถบเครื่องมือเขียน QuickScript

คลิกแถบเครื่องมือ ทางซ้ายมือของหน้าจอ คลิก New จะปรากฏหน้าต่างดังรูปด้านล่าง



ภาพที่ 3.35 หน้าต่างเขียน Quick Script

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.1 ตัวอย่าง Quick Script ที่ใช้งาน

```
ww_glbl_valve_name = "MOV 501";

{Command}

ww_ind_valve_cmd_open.Name  =  BAFS_MOV501_C_OPN.Name;

ww_ind_valve_cmd_close.Name =  BAFS_MOV501_C_CL.Name;

ww_ind_valve_cmd_sw.Name    =  BAFS_MOV501_C_SW.Name;

ww_ind_valve_cmd_inb.Name   =  BAFS_MOV501_C_INB.Name;

{POPUP Status}

ww_ind_valve_stat_full_open.Name  =  BAFS_MOV501_S_OPN.Name;

ww_ind_valve_stat_full_close.Name =  BAFS_MOV501_S_CL.Name;

ww_ind_valve_stat_flt.Name        =  BAFS_MOV501_S_FLT.Name;

ww_ind_valve_stat_run.Name        =  BAFS_MOV501_S_RUN.Name;

ww_ind_valve_stat_sw.Name         =  BAFS_MOV501_S_SW.Name;

{POPUP Status}

ww_ind_valve_stat_fault.Name   =  BAFS_MOV501_S_FAL.Name;

ww_ind_valve_stat_ftr.Name     =  BAFS_MOV501_S_FTO.Name;

ww_ind_valve_stat_fts.Name     =  BAFS_MOV501_S_FTC.Name;

ww_ind_valve_stat_t_out.Name   =  BAFS_MOV501_S_TMO.Name;

ww_ind_valve_stat_remote.Name  =   BAFS_MOV501_S_RMT.Name;


{Alarm Comment}

Fault_comment = "MOV501 Fault";

Fail_Open_comment = "MOV501 Fail to Open";

Fail_Close_comment = "MOV501 Fail to Close";

Timeout_comment = "MOV501 Timeout";
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

{Operator Action}

Fault_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Fail_Open_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Fail_Close_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Timeout_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Show "WW_GLBL_MOV_TYPE1_BAFS";

จากตัวอย่าง การเขียน Quick Script ด้านบน ทางด้านขวาคือ Tag I/O จริงที่มี address ระบุ จาก PLCด้าน ซ้ายคือ Indirect Tag ที่ สร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ mapping ใน Popup ในส่วนของ Alarm comment ด้านมือคือ Tag ประเภท Memory message โดยจะเก็บค่าข้อความทางด้านขวาและนำ ไปแสดงค่าใน Popup ที่สร้างไว้

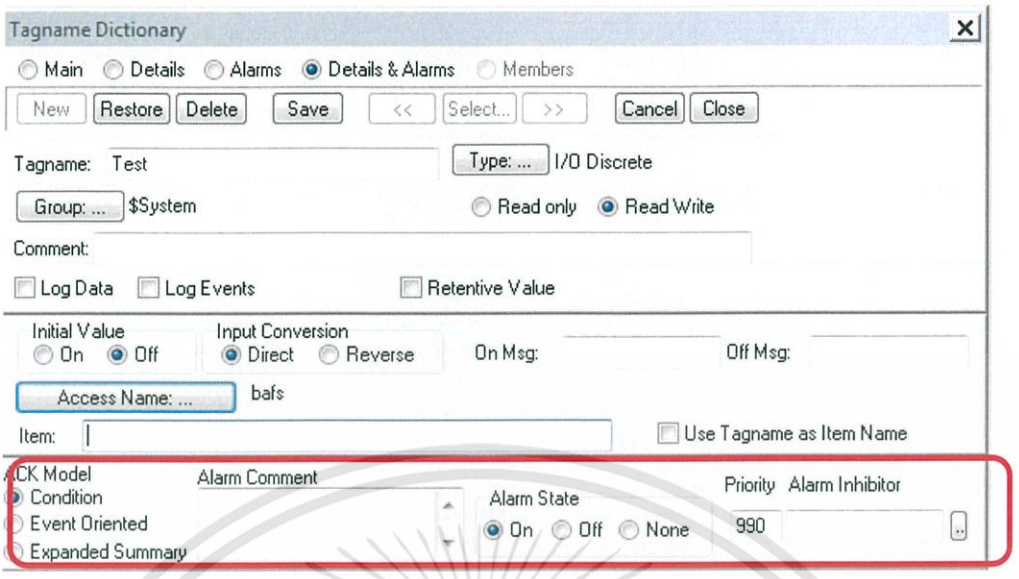
3.7 การทำฟังก์ชั่น Acknowledge Alarm

ในการแสดงผลบน SCADA นั้น Tag ที่แสดงลักษณะของอุปกรณ์ที่ควบคุม จะแบ่งเป็น 2 ประเภท ใหญ่ๆ คือ Status Tag และ Alarm Tag โดย Alarm Tag จะใช้เพื่อแจ้งเตือน ผู้ควบคุมหรือ โอเปอร์เตอร์ เพื่อให้ทราบว่าอุปกรณ์ตัวนั้นๆ เกิดความผิดปกติ ในการแสดงผลบนหน้าจอ SCADA นั้นจะปรากฏ ขึ้น พร้อมกับการ กระพริบหรือ ฟังก์ชั่น Blink ในหน้าต่าง Animation Link ที่ได้อธิบายไปแล้วข้างต้น เราจึง เรียกใช้ ฟังก์ชั่นของ Alarm Tag คือ .Ack และ .UnAck มาใช้ในการแสดงผลแบบกระพริบบนหน้าจอ

3.7.1 .Ack (acknowledge).dotfield คือ ฟังก์ชั่นของ Alarm tag จะเป็น 1 เมื่อ Alarm tag นั้น มี การเปลี่ยนแปลง จาก 1 เป็น 0 หรือ 0 เป็น 1 โดยสามารถกำหนดได้จากหน้า Tag name Dictionary ใน แถบ State Alarmโดย มีวิธีการใช้งานดังนี้ Tagname.Ack เมื่อ Tagname มีการเปลี่ยนแปลงค่า จะทำ ให้ Tagname.Ack มีค่าเท่ากับ 0

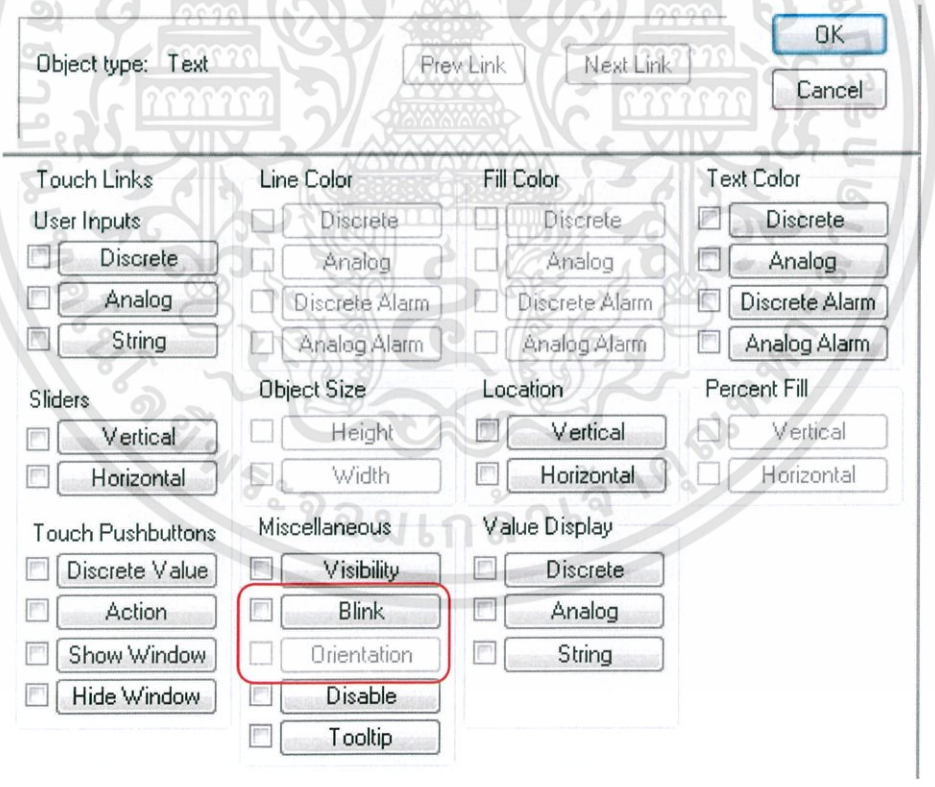
3.7.2 .UnAck (Unacknowledged)คือ ฟังก์ชั่นของ Alarm tag จะเป็น 1 เมื่อ Alarm tag นั้น มี การเปลี่ยนแปลง จาก 1 เป็น 0 หรือ 0 เป็น 1 Tagname.UnAck จะมีค่าเท่ากับ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.36 การตั้งค่า Alarm

จากคุณสมบัติข้างต้น เราจะใส่ Tagname .UnAck ไปใช้ในการกระพริบของวัตถุบนหน้าจอ โดยใส่ไว้ใน ช่อง Blink



ภาพที่ 3.37 หน้าต่างฟังก์ชั่นกระพริบ

และช่อง Action เราจะใส่คำสั่ง Tagname.Ack =1; เพื่อทำการรีเซ็ตค่าของ Tagname.UnAck ให้เปลี่ยนเป็น 0 การกระพริบจึงหยุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

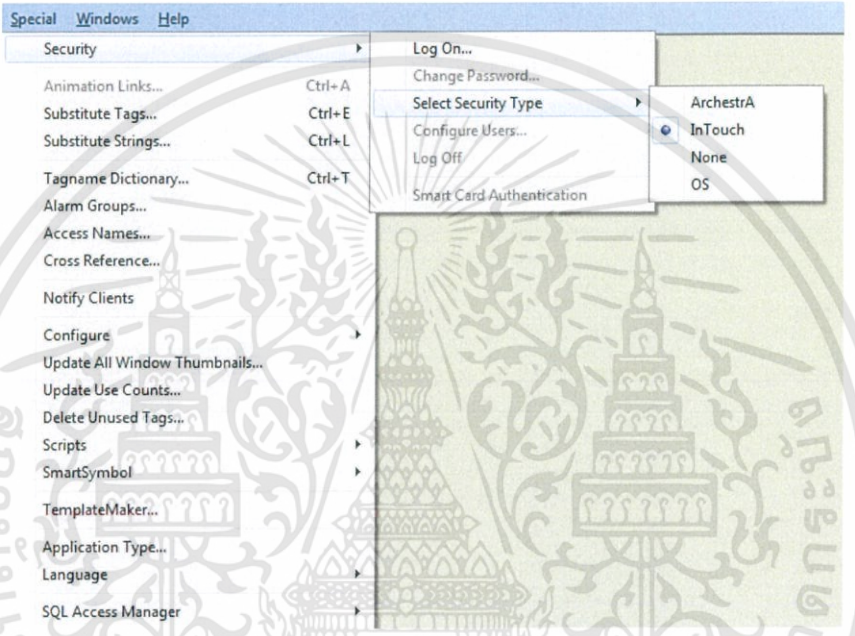
3.8 การสร้างฟังก์ชั่น Security เพื่อแบ่งระดับสิทธิ์ในการควบคุม

โดยทั่วไปแล้วนั่นหน้าจอ SCADA หน้าจะแบ่ง สิทธิ์การควบคุมไว้ 3 อันดับ คือ

3.8.1 User สังเกตสถานะต่าง ๆจากหน้าจอเท่านั้นไม่สามารถควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง SCADAได้

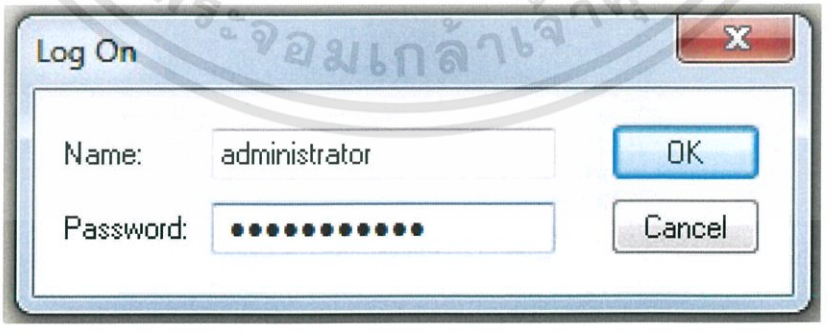
3.8.2 Operator สามารถสั่งควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง SCADA ได้

3.8.3 Engineer สามารถควบคุมและปรับเปลี่ยนค่า Setpointและ Alarm ต่าง ๆ ของอุปกรณ์ได้



ภาพที่ 3.38 วิธีการสร้าง USER Login

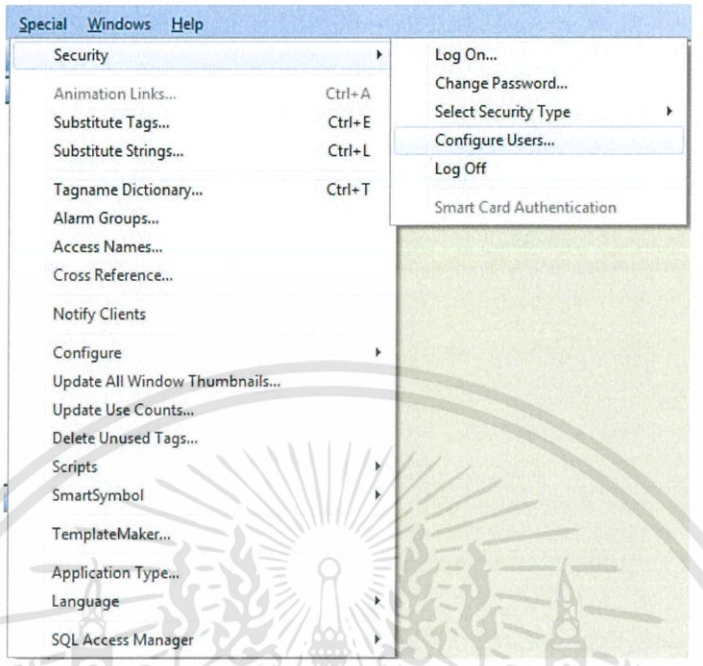
คลิกเลือกแถบเมนูตามภาพด้านบน จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Log On ด้านล่าง ใส่ default User Name คือ administrator Password คือ wonderware



ภาพที่ 3.39 หน้าต่าง Log On

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลิกเข้าที่แถบเมนูเดิมอีกครั้งและเลือก Configure User

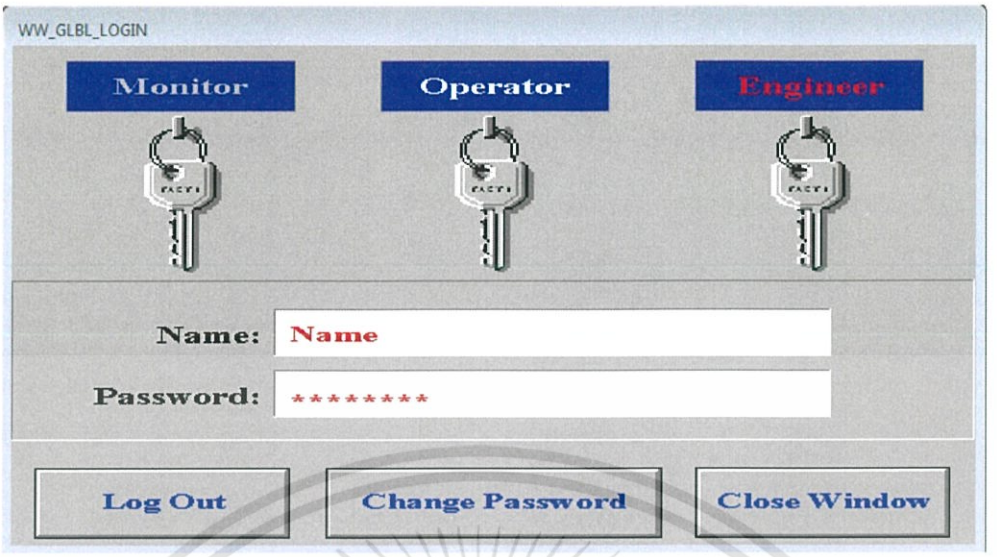


ภาพที่ 3.40 แถบเมนู Configure User

จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง ใส่สร้างชื่อ User และ Password โดย Access level จะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ ในโปรเจคนี้ กำหนดให้ Operator มี Access Level = 1000 และ Engineer มี Access Level = 9000 ซึ่ง ค่าAccess Level จะถูกนำใช้ในการทำฟังก์ชั่นในหน้า Login ภายในSCADA

ภาพที่ 3.41 หน้าต่างสร้าง User และ Password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



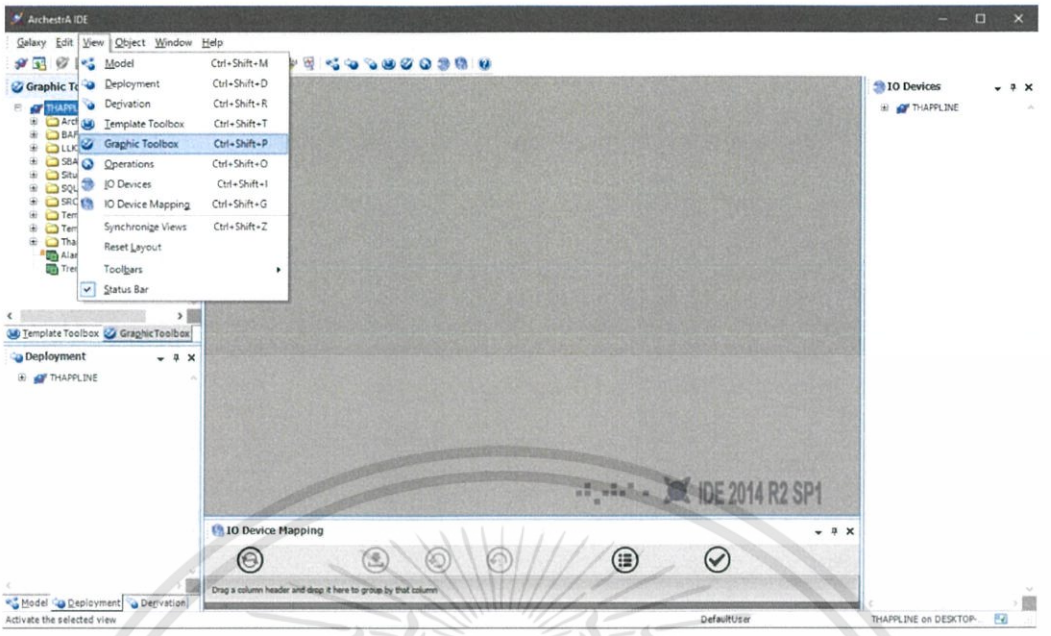
ภาพที่ 3.42 หน้า Popup Login

3.9 การสร้างสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ต่าง ๆ

เนื่องจากในการปรับปรุงส่วนของหน้ากราฟฟิก SCADA รูปแบบใหม่นั้นจะเปลี่ยนรูปแบบของสัญลักษณ์อุปกรณ์ต่าง ๆ ในหน้าจอให้มีความทันสมัยและมีการแสดงผลที่ชัดเจนมากขึ้นจึงได้มีการสร้างสัญลักษณ์ใหม่ทั้งหมดโดยจะใช้ โปรแกรมชื่อว่า Archestra IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับจัดการข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูลกลางและยังมีฟังก์ชั่นในการสร้างกราฟฟิกรูปแบบใหม่ที่ใช้ในการแสดงผลซึ่งใช้สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม Intouch ได้สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมของโปรแกรมจะแนบไว้ในส่วนภาคผนวก

ภาพที่ 3.43 ไอคอนโปรแกรม Archetra IDE

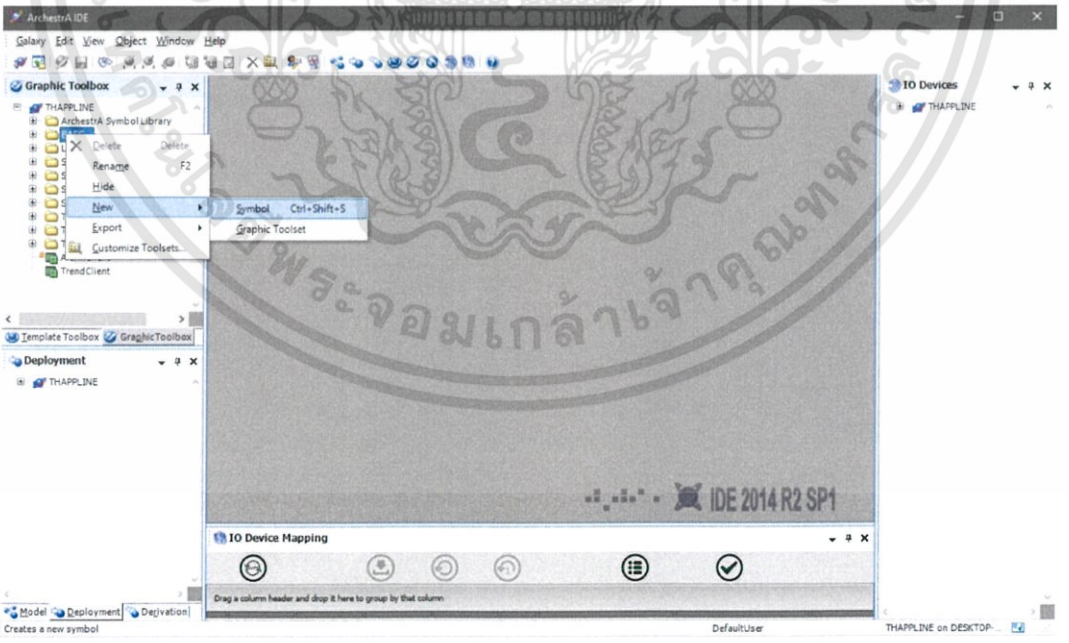
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.44 หน้าโปรแกรม Archastra IDE

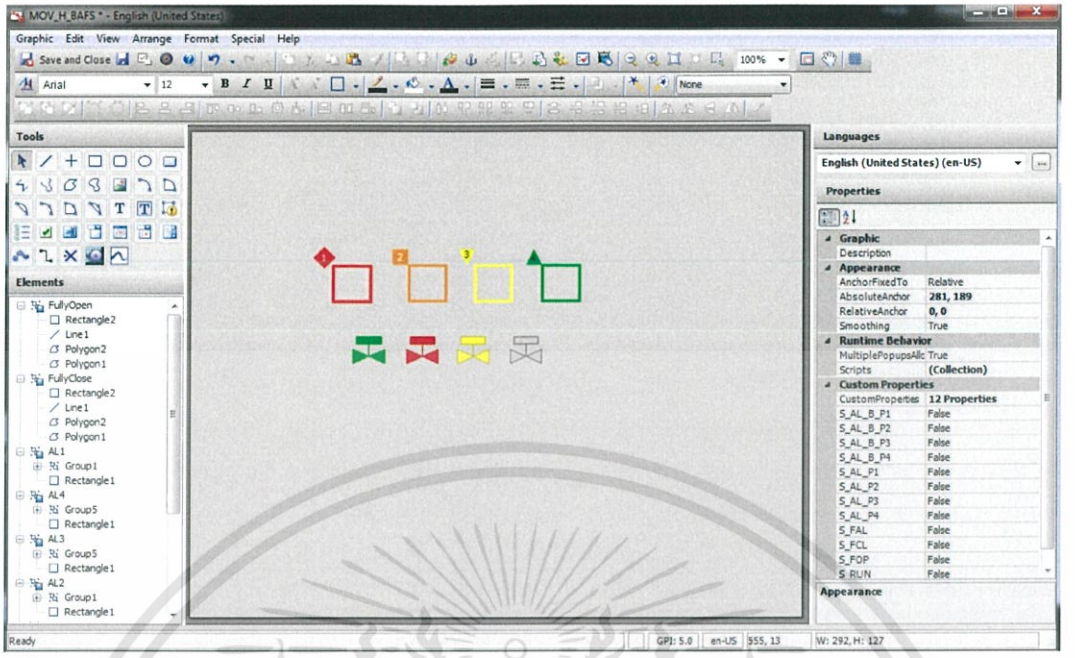
เมื่อเข้าสู่โปรแกรมให้คลิกที่ View > Graphic Toolbox

ในส่วนของแถบ Graphic Toolbox จะมีรูปโฟลเดอร์ที่ใช้เก็บสัญลักษณ์ต่าง ๆ ให้คลิกขวา เลือก NEW > Symbol จากนั้นจะเข้าสู่หน้าโปรแกรมสำหรับสร้างสัญลักษณ์ดังภาพ 3.30



ภาพที่ 3.45 หน้า Graphic Toolbox

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.46 หน้าโปรแกรมสำหรับสร้างสัญลักษณ์

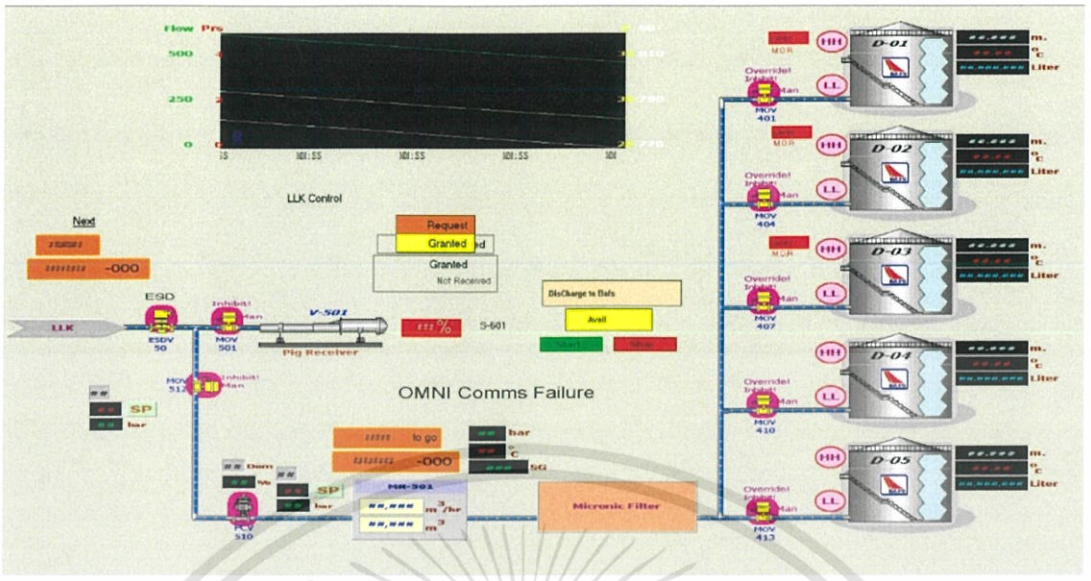
เราสามารถสร้างสัญลักษณ์สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยใช้เครื่องมือ ในหน้านี้ โดยเมื่อสร้างสัญลักษณ์จะรวมไว้ใน โฟลเดอร์ในแถบ Graphic Toolbox และสามารถ Export ไฟล์สัญลักษณ์ไปใช้ในโปรแกรม Intouch ได้

3.10 การออกแบบหน้าจอ SCADA เพื่อควบคุมและแสดงผลรูปแบบใหม่

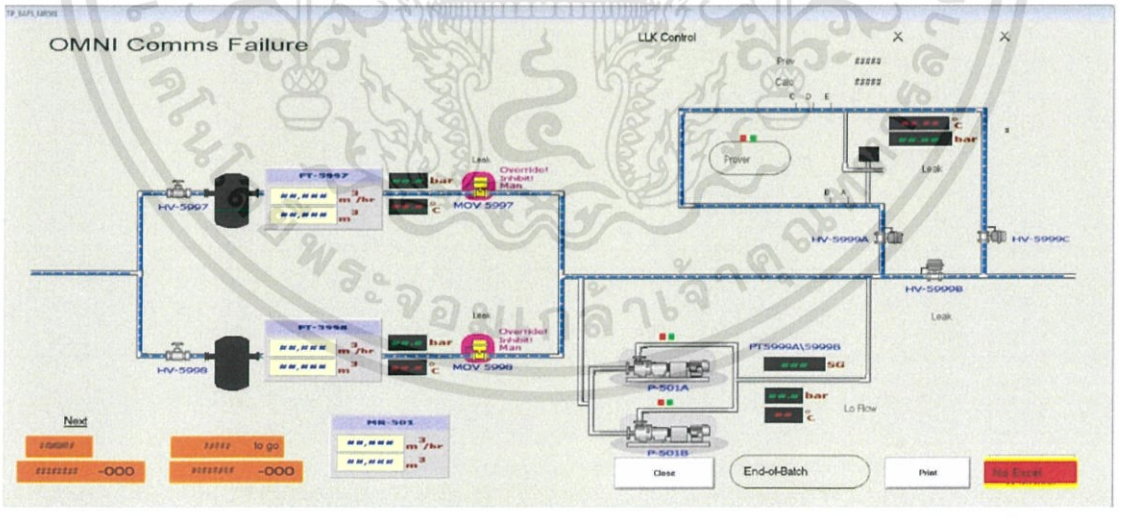
3.10.1 ส่วนหน้าจอแสดงผลหลัก (Main graphic screen)

ในการสร้างหน้าจอ SCADA นั้นต้องอ้างอิงจาก P&ID ที่ใช้ในการสร้างและติดตั้งท่อและอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ในสถานที่จริงและต้องได้รับการอนุมัติจากทางวิศวกรเพื่อให้ผู้ใช้งาน สามารถควบคุมและสังเกตค่าสถานะของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยภาพต่อไปนี้คือตัวอย่างหน้ากราฟฟิกก่อนการปรับปรุงเป็นรูปแบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

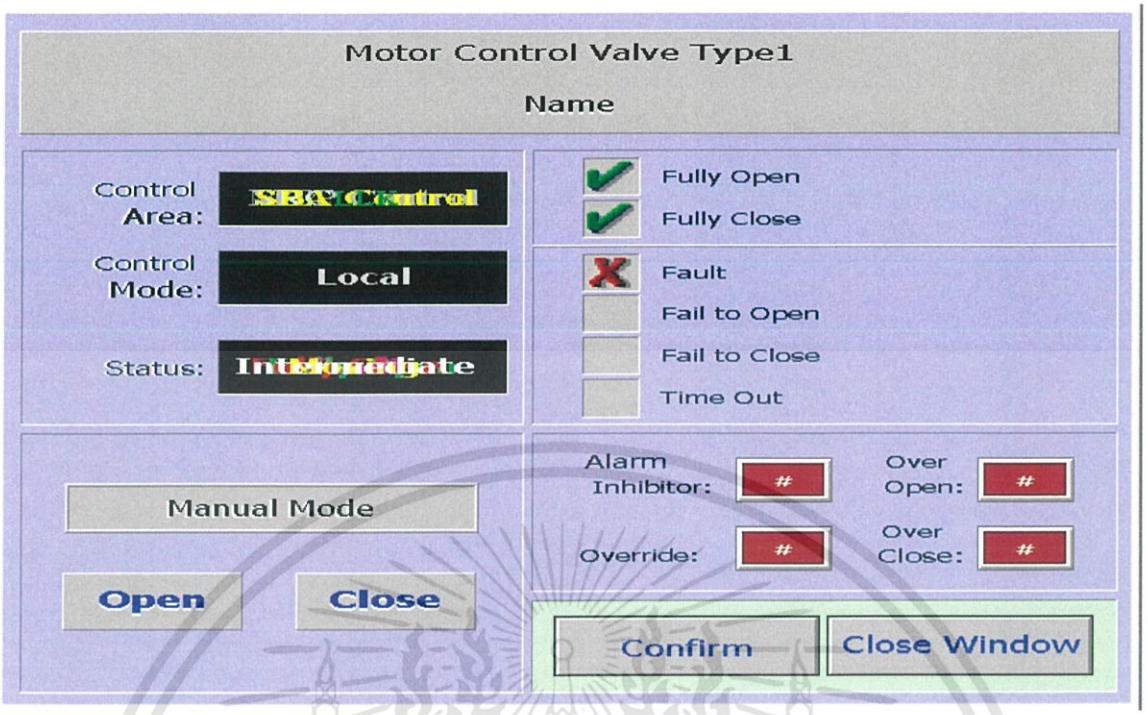


ภาพที่ 3.47 ตัวอย่างหน้าจอควบคุมหลักก่อนการปรับปรุง ก



ภาพที่ 3.48 ตัวอย่างหน้าจอควบคุมหลักก่อนการปรับปรุง ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



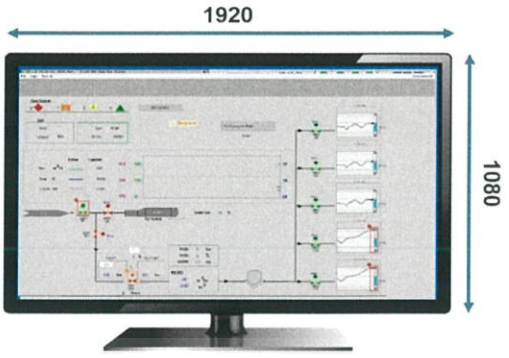
ภาพที่ 3.49 ตัวอย่างหน้าต่างควบคุมการทำงานอุปกรณ์ก่อนการปรับปรุง

ในการปรับปรุงหน้าจอหลักของ SCADA นั้นจะใช้รูปแบบการจัดวางอุปกรณ์และแนววางท่อตามรูปแบบเดิมแต่จะปรับเปลี่ยนตำแหน่งส่วนที่เป็นฟังก์ชั่นการทำงานในบางจุด รวมถึงปรับปรุงสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ วาล์ว ปั๊ม แท๊งก์ หน้าจอควบคุมให้เป็นรูปแบบใหม่ทั้งหมด โดยเรียกหน้าจอ SCADA รูปแบบใหม่ว่า “High performance HMI” ซึ่งจะแตกแต่งจากรูปแบบเดิมคือ จากการแสดงผลแบบ 3 มิติ เป็น 2 มิติ มีการใช้สีในการแสดงผลน้อยลงแต่มีความชัดแจนและง่ายต่อการสังเกตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้งาน

3.10.2 ความละเอียด (screen resolution)

สำหรับรูปแบบหน้าจอใหม่ที่สร้างขึ้นนั้นได้ออกแบบมาเพื่อใช้กับความละเอียดหน้าจอ (Screen resolution 1920 x 1080) หากนำไปใช้กับหน้าจอขนาดอื่น อาจทำให้ตำแหน่งและขนาดของหน้าจอกราฟฟิกเปลี่ยนแปลงหรือซ้อนทับกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.50 ความละเอียดของหน้าจอแสดงผล

3.10.3 รูปแบบตัวอักษร

สำหรับการเลือกใช้แบบอักษรในการแสดงผลหน้าจอ SCADA ทั้งหมดนั้นจะใช้ฟ้อนท์ แบบ Tahoma ขนาด 12 เนื่องจากเป็นแบบอักษรที่มีอยู่ทั่วไปในคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถอ่านได้ง่ายและใช้งานกันอย่างแพร่หลาย

3.10.4 สีตัวอักษร

ตัวอักษรที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าจะใช้ สีดำ ส่วนตัวอักษรที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด เช่น แสดงค่า ความดัน อัตราการไหล อุณหภูมิละระดับจะใช้ สีน้ำเงิน

3.10.5 ระบบสิทธิ์การควบคุม (System Securities)

ในระบบจะมีการรักษาความปลอดภัยโดยจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงการทำงานของโปรแกรมด้วยระดับของ User โดยจะแบ่งสิทธิ์การเข้าถึงออกเป็น 4 ระดับดังตาราง

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงสิทธิ์การเข้าถึงการทำงาน

Authorization	Admin	Engineer	Operator	Monitor
Add and Edit User	A	N/A	N/A	N/A
Access Eng. Section	A	A	N/A	N/A
Acknowledge Alarm	A	A	A	N/A
Setpoint	A	A	A	N/A
Start/Stop Pump/mov	A	A	A	N/A
Monitor	A	A	A	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.6 ระบบการแจ้งเตือน

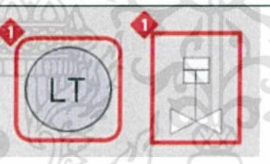
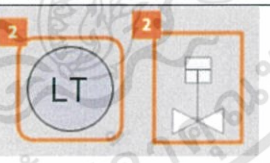
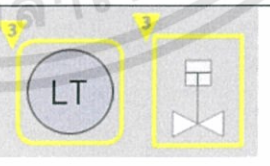
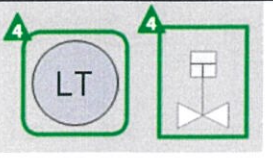
สถานะของ Alarm จะมีทั้งหมด 3 สถานะดังที่แสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงสถานะของ Alarm

To trigger an alarm	State of alarm
Status change from 1-0 or 0-1	Alarm
Alarm and not acknowledge	Alarm un-acknowledge
Alarm and acknowledge	Alarm acknowledge

ในส่วนของระดับการแจ้งเตือน (Alarm Priority) จะมีการแสดงผล Alarm โดยแบ่งออกเป็น 4 Priority ได้แก่ 1.Critical Alarm 2.High Alarm 3.Medium Alarm 4.Low Alarm โดยแยกเป็นสีและสัญลักษณ์ดังที่แสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดง Priority ของ Alarm

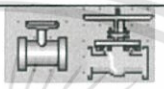
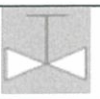
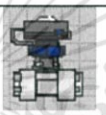
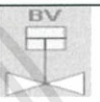
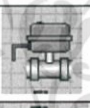
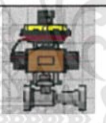
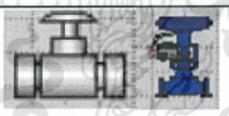
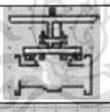
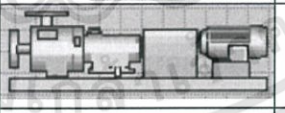
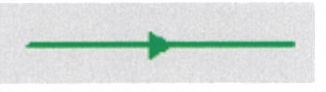
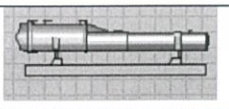
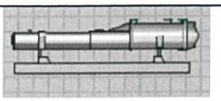
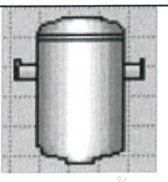
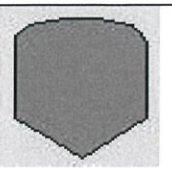
Priority	Symbol
1 - Critical Alarm	
2 - High Alarm	
3 - Medium Alarm	
4 - Low Alarm	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.7 รูปแบบของสัญลักษณ์ของและแบบกราฟฟิกของอุปกรณ์

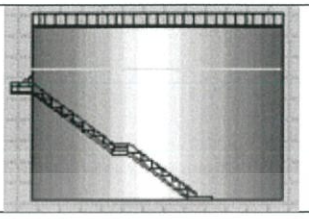
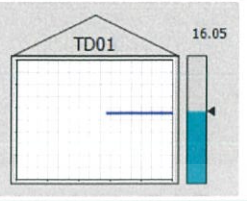
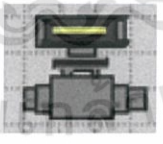
สำหรับในหน้าจอ SCADA รูปแบบใหม่นั้นจะปรับปรุงแบบกราฟฟิกของอุปกรณ์ต่าง ๆ (Ex. Pig Launcher, MOV, ESDV, PCV, PSV, Filter, Tanks) ให้เรียบง่ายและเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้น โดยตารางเปรียบเทียบต่อไปนี้ จะแสดงการเปรียบเทียบ Symbol ที่ใช้ ในระบบเดิมและระบบใหม่

ตารางที่ 3.4 ตารางเปรียบเทียบรูปแบบสัญลักษณ์อุปกรณ์ ก

ชื่อสัญลักษณ์	รูปแบบเดิม	รูปแบบใหม่
Hand Valve (HV)		
Block Valve (BV)		
Emergency Shutdown Valve (ESDV)		
Motor Operate Valve (MOV)		
Pressure Control Valve (PCV)		
Flow Control Valve (FCV)		
Pressure Safety Valve (PSV)		
Pump (P)		
Pipe Line		
Pig Launcher		
Pig Receiver		
Filter / Strainer		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตารางเปรียบเทียบรูปแบบสัญลักษณ์อุปกรณ์ ข

ชื่อสัญลักษณ์	รูปแบบเดิม	รูปแบบใหม่
Storage Tank		
Pressure Transmitter (PT)		PT
Flow Transmitter (FT)		FT
Temperature Transmitter (TT)		TT
Level Transmitter (LT)		LT
Pressure Switch (PS)		PS
Flow Switch (FS)		FS
Level Switch (LS)		LS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

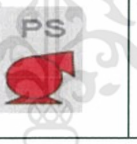
3.10.8 การแสดงสถานะของสัญลักษณ์

สถานะของแนวท่อ เมื่อมีน้ำมันไหลและไม่มีน้ำมันไหล

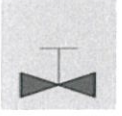
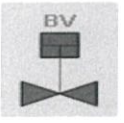
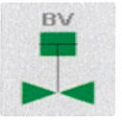
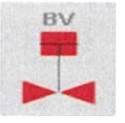
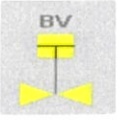
ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงสถานะท่อ

สัญลักษณ์	สถานะ	
	ไม่มีน้ำมันไหล	มีน้ำมันไหล
แนวท่อ		

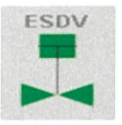
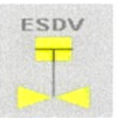
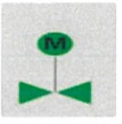
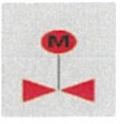
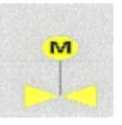
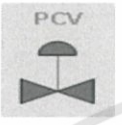
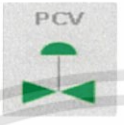
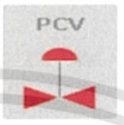
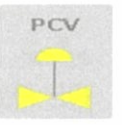
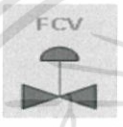
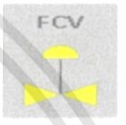
ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงสถานะปั๊ม

Symbol	Status			
	Loss Signal	Running	Stopped	Warming
Pump (P)				
Sump Pump (PS)				

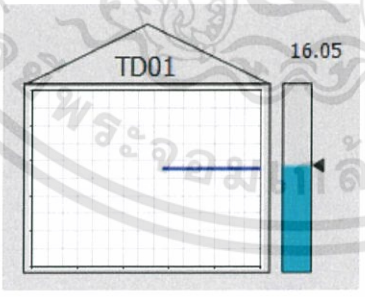
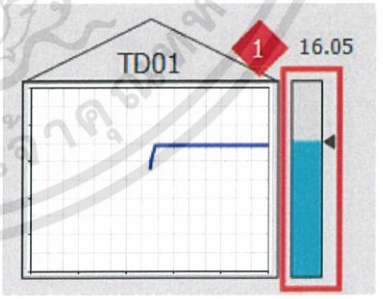
ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงสถานะวาล์ว

Symbol	Status			
	Loss Signal	Fully Open	Fully Close	Moving / Fault / Fail Alarm
Hand Valve (HV)				-
Block Valve (BV)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

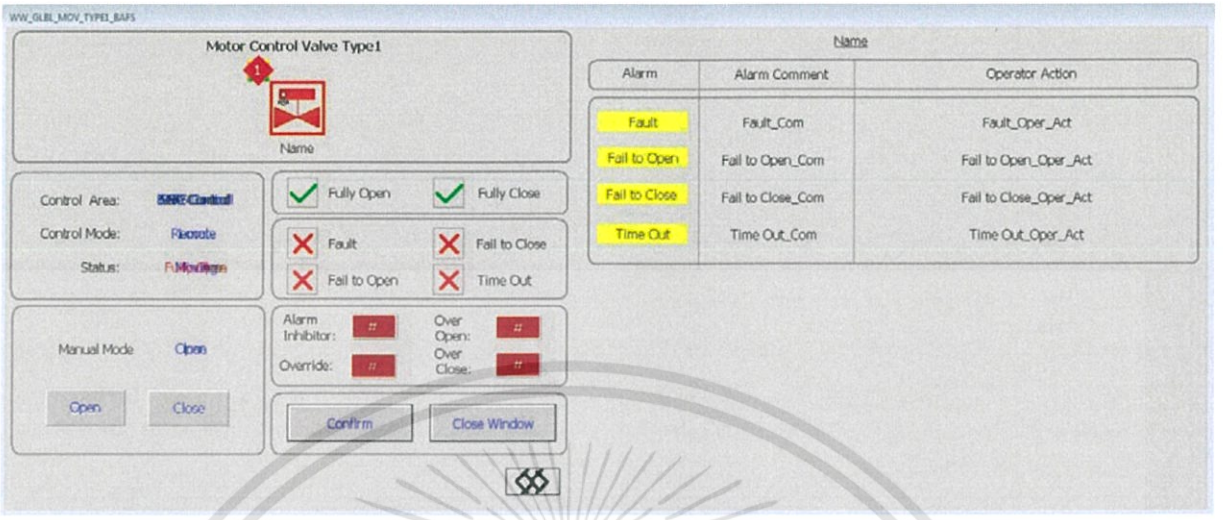
Emergency Shutdown Valve (ESDV)				
Motor Operate Valve (MOV)				
Pressure Control Valve (PCV)				
Flow Control Valve (FCV)				
Pressure Safety Valve (PSV)				-

ตารางที่ 3.9 ตารางการแสดงผลของสัญลักษณ์แท็ง

Symbol	Status	
	Normal	Fault Alarm
Storage Tank		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.9 การทำงานของหน้าต่างควบคุมวาล์ว



ภาพที่ 3.51 หน้าต่างสถานะการทำงานของวาล์ว

รายละเอียดการแสดงผล

1.Control Area แสดง Area ของวาล์วโดยจะเปลี่ยนแปลงตามสิทธิ์ในการควบคุม

2.Control Mode เมื่อแสดงสถานะ Remote จะสามารถควบคุมการทำงานผ่าน SCADA เมื่อแสดงสถานะ Local จะต้องควบคุมการทำงานที่ตัวอุปกรณ์

3.Status แสดงสถานะตามที่อธิบายในหัวข้อ 3.9.2.8

4. เครื่องหมาย / หรือ X ปรากฏขึ้นเมื่อวาล์วมีสถานะตามที่ระบุไว้

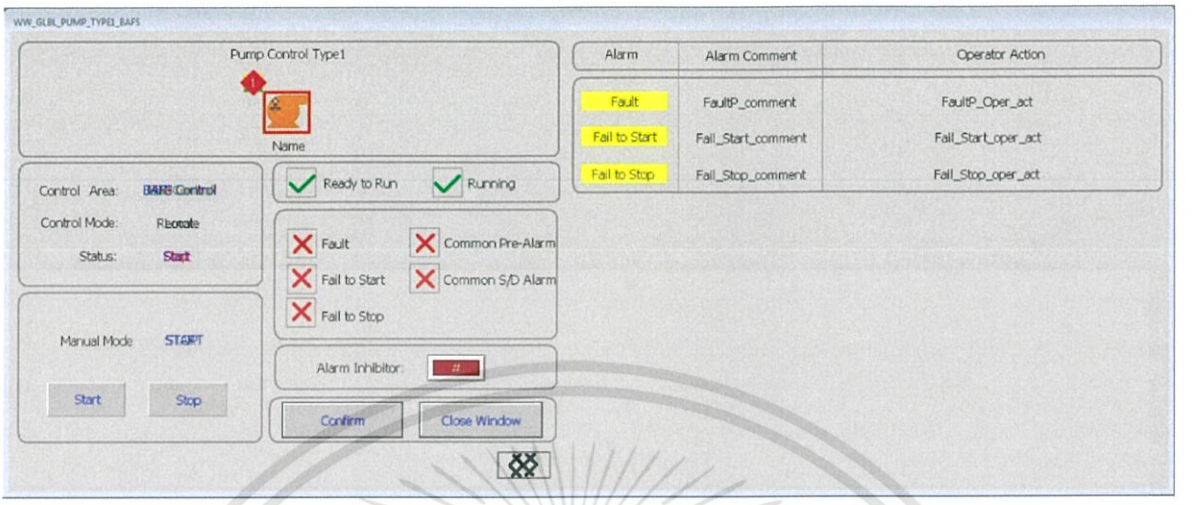
5. Manual mode จะแสดงผลเมื่อมีการสั่ง เปิด, ปิด วาล์ว

6. ปุ่ม Alarm Inhibitor , Override (รับรองรูปแบบการทำงานในอนาคต)

7. ส่วนแสดงสถานะแจ้งเตือนการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ ส่วนจะปรากฏขึ้นเมื่อเกิดความผิดพลาดของอุปกรณ์ โดยสามารถกด Acknowledged เพื่อหยุดการกระพริบของสัญลักษณ์แจ้งเตือนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.10 การทำงานของหน้าต่างควบคุมปั๊ม



ภาพที่ 3.52 หน้าต่างสถานะการทำงานของปั๊ม

รายละเอียดการแสดงผล

1.Control Area แสดง Area ของปั๊มโดยจะเปลี่ยนแปลงตามสิทธิ์ในการควบคุม

2.Control Mode เมื่อแสดงสถานะ Remote จะสามารถควบคุมการทำงานผ่าน SCADA เมื่อแสดงสถานะ Local จะต้องควบคุมการทำงานที่ตัวอุปกรณ์

3.Status แสดงสถานะตามที่อธิบายในหัวข้อ 3.9.2.8

4. เครื่องหมาย / หรือ X ปรากฏขึ้นเมื่อวาล์วมีสถานะตามที่ระบุไว้

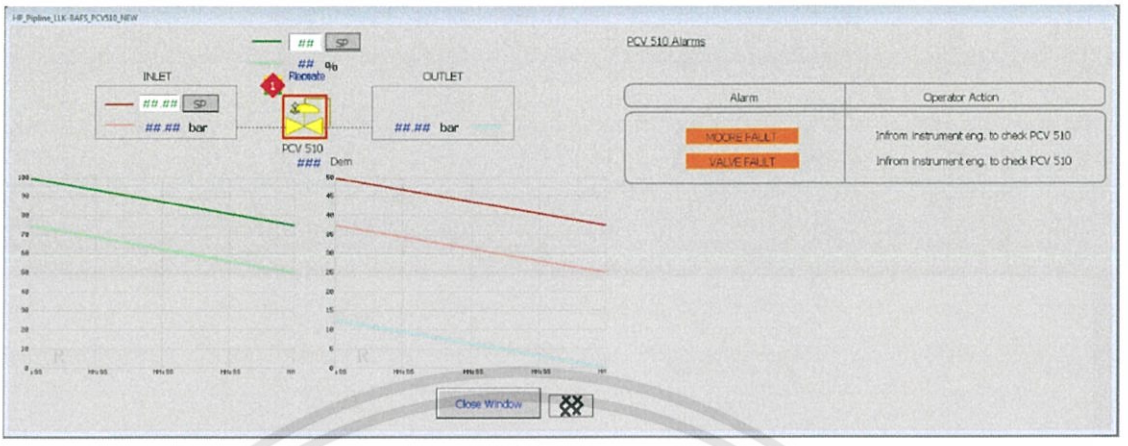
5. Manual mode จะแสดงผลเมื่อมีการสั่ง เริ่ม, หยุด ปั๊ม

6. ปุ่ม Alarm Inhibitor , Override (รับรองรูปแบบการทำงานในอนาคต)

7. ส่วนแสดงสถานะแจ้งเตือนการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ ส่วนจะปรากฏขึ้นเมื่อเกิดความผิดพลาดของอุปกรณ์ โดยสามารถกด Acknowledged เพื่อหยุดการกระพริบของสัญลักษณ์แจ้งเตือนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.11 การทำงานของหน้าต่างควบคุมวาล์วควบคุมความดัน



ภาพที่ 3.53 หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานะของวาล์วควบคุมความดัน

1. การกำหนดค่าเซ็ตพอยต์วาล์ว

เนื่องจากตัววาล์วควบคุมความดันนั้น มีอุปกรณ์ควบคุมที่เฉพาะเรียกว่า Moore controller ซึ่งจะทำปรับตำแหน่งการเปิด ปิด ของ วาล์ว โดยใช้ค่าความดันด้านเข้าและด้านออกไปคำนวณอัตโนมัติ เราสามารถป้อนค่าเซ็ตพอยต์ได้ 2 วิธีดังนี้

ในโหมดอัตโนมัติ (Auto) จะสามารถป้อนค่าความดันด้านเข้าของตัววาล์ว โดยค่าความดันที่ตั้งได้มากที่สุด คือ 40 บาร์ จากนั้นตัว Moore controller จะควบคุมการเปิด-ปิด โดยอัตโนมัติ

ในโหมดควบคุมเอง (Manual) จะสามารถกำหนดเปอร์เซ็นการเปิดของตัววาล์ว โดยหากวาล์วปิดสุด จะเท่ากับ 0 % วาล์วเปิดสุด จะเท่ากับ 100 %

โดยค่าที่ป้อนนั้นคือค่า Output แบบสัญญาณอะนาล็อกส่งออกไปจาก PLC ไปสู่ Moore controller

2.การแสดงผลของกราฟ

- ด้านซ้าย กราฟแสดงตำแหน่งการเปิดของตัวก้านวาล์ว
- ด้านขวา กราฟแสดงค่าความดันเซ็ตพอยต์ และความดันด้านเข้าและด้านออกของตัววาล์ว

3.การแจ้งเตือน (Alarm)

หากมีสัญญาณแจ้งเตือนหน้าต่างส่วนขวาจะปรากฏขึ้นและจะกระพริบ สามารถกดหยุดการกระพริบได้โดยคลิก 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 กล่าวนำ

สำหรับผลการดำเนินงานทางผู้จัดทำจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยในส่วนแรกจะการ ทำ FAT หรือ Factory acceptant test ในส่วนนี้จะเป็นการทดสอบการเชื่อมต่อกับส่วนอุปกรณ์ PLC และทดสอบฟังก์ชั่นการควบคุมที่สำคัญเบื้องต้นโดยจะเน้นไปที่อุปกรณ์ที่ใช้สัญญาณ ดิจิตอล และมีใช้เชื่อมต่อแบบ Hard wire คือมีสายเข้าสู่ INPUT และ OUTPUT ของอุปกรณ์ PLC โดยตรง

ในส่วนที่ 2 คือ การ Commissioning test หรือ การทดสอบระบบ ณ สถานที่ใช้งานจริงซึ่งตั้งอยู่ที่คลังน้ำมัน BAFS ดอนเมือง ซึ่งเป็นการทดสอบอย่างเต็มระบบ เนื่องจาก ณ สถานที่ใช้งานจริงมีความเข้มงวดด้านความปลอดภัยสูงเนื่องจากเป็นระบบเกี่ยวกับการส่งน้ำมันเชื้อเพลิงจึง ไม่สามารถนำภาพระหว่างการ Commissioning test มาเผยแพร่ได้

4.2 ผลการทดสอบ Factory acceptance test

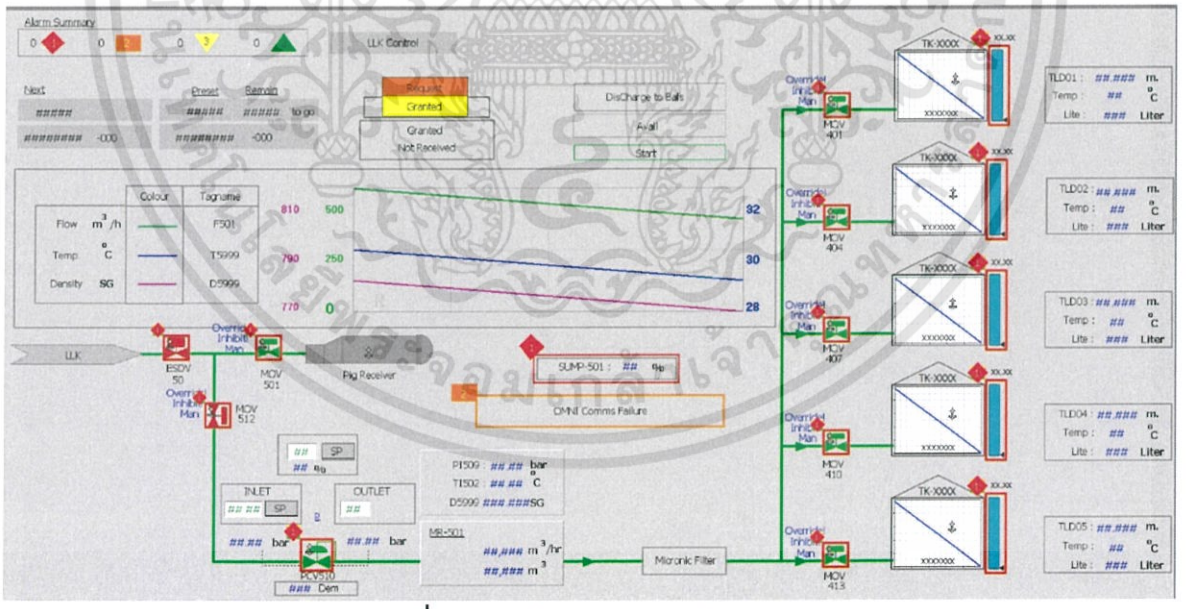
ผลการดำเนินงานในส่วนของหน้ากราฟฟิกจากการ ทำ FAT TEST ณ บริษัท อินฟินิทคอนโทรล ในวันที่ 30 ตุลาคม 2561 โดยมีวิศวกรจากบริษัท ท่อส่งน้ำมันไทย จำกัด เป็นผู้ตรวจสอบ โดยในการทดสอบจะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของกราฟฟิกหน้าจอ SCADA เช่น ตำแหน่งอุปกรณ์ การใช้สีในการแสดงสถานะและรายละเอียดในการแสดงผลต่าง ๆ ทุกส่วนในหน้าจอ จากนั้นจะเป็นการทดสอบการทำงาน ผู้จัดทำได้ทำการทดสอบการเชื่อมต่อกับ PLC ในโหมด Simulate โดยทดสอบการสั่งควบคุมและแสดงสถานะ วาล์ว และปั๊ม รวมถึงค่าสัญญาณอะนาล็อก บางส่วนบนหน้าจอ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการ Mapping Tagname ในหน้าจอและตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของส่วนโปรแกรมควบคุม PLC ที่เขียนขึ้นใหม่เช่นเดียวกัน

ผลการตรวจสอบความถูกต้องของหน้าจอ SCADA จากการตรวจสอบความถูกต้องของหน้าจอ ทางวิศวกรได้ประเมิณความแล้วว่ามีความถูกต้องของตำแหน่งและการแสดงผล ประมาณ 90 % มีความผิดพลาดในส่วนของรายละเอียดเล็กน้อยโดยได้ระบุลงในเอกสาร CORRECTIVE ACTION REQUEST (CAR) ได้มีการลงนามกำกับจากทางวิศวกรโดยส่วนนี้ทางผู้จัดทำได้ดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.54 การทำ FAT Test ร่วมกับวิศวกรจาก Thappline

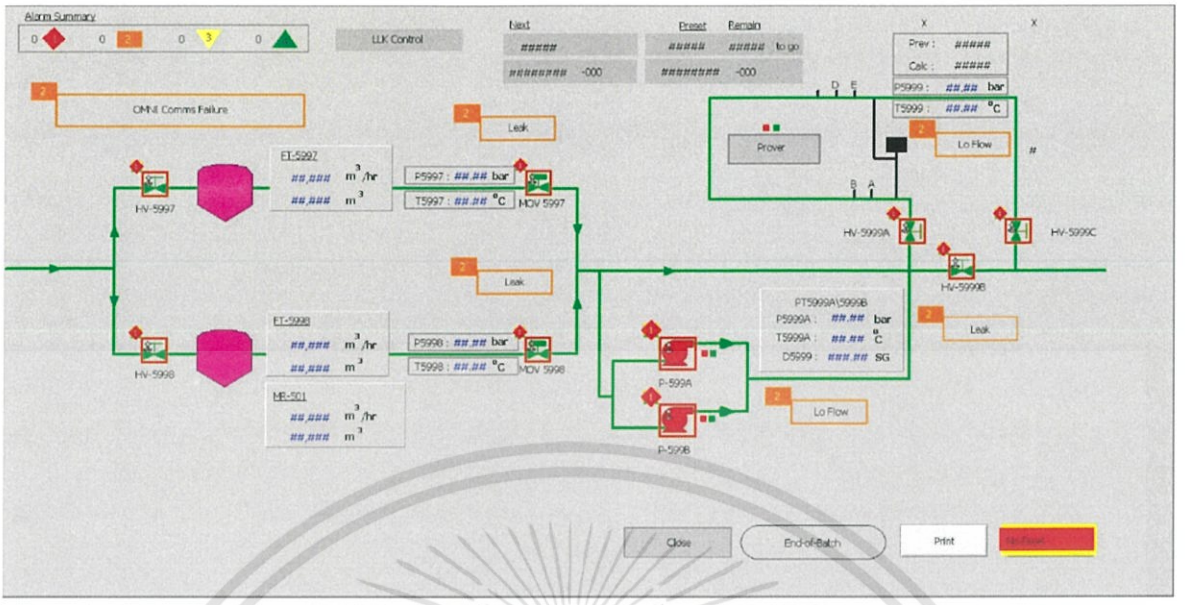
รายละเอียดในส่วนของหน้าจอกราฟฟิกทั้งหมดและรายละเอียดในการทดสอบการทำงานมีดังนี้



ภาพที่ 4.55 หน้าจอSCADAหลัก 1 (TANKFARM)

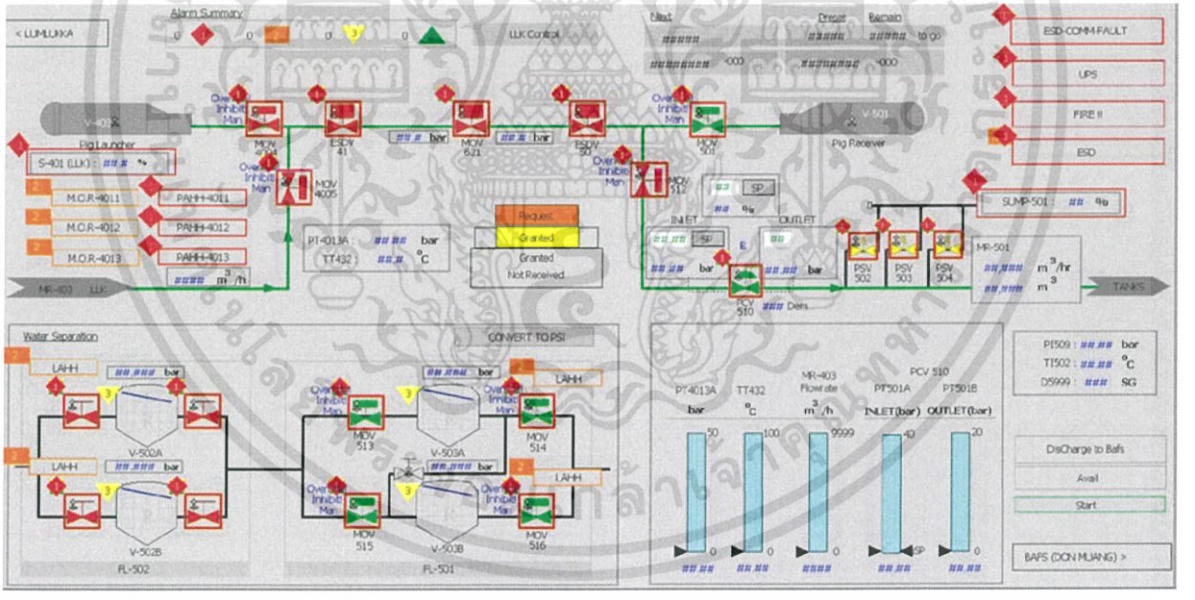
ในหน้าโดยในหน้าจอหลักที่ 1 ในภาพด้านบน ได้ทำการทดสอบสั่งควบคุมการเปิด ปิด MOV 501 และ MOV 512 และแสดงสถานะแจ้งเตือนต่าง ๆ และทดสอบการแสดงผลของค่าอะนาล็อคบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.56 หน้าจอSCADAหลัก 2 (MR 501)

ในหน้าจอหลักที่ 2 ในภาพด้านบน ได้ทำการทดสอบสั่งควบคุมการเปิด-ปิด MOV 5997 และ MOV 5998 และแสดงสถานะแจ้งเตือนต่าง ๆ



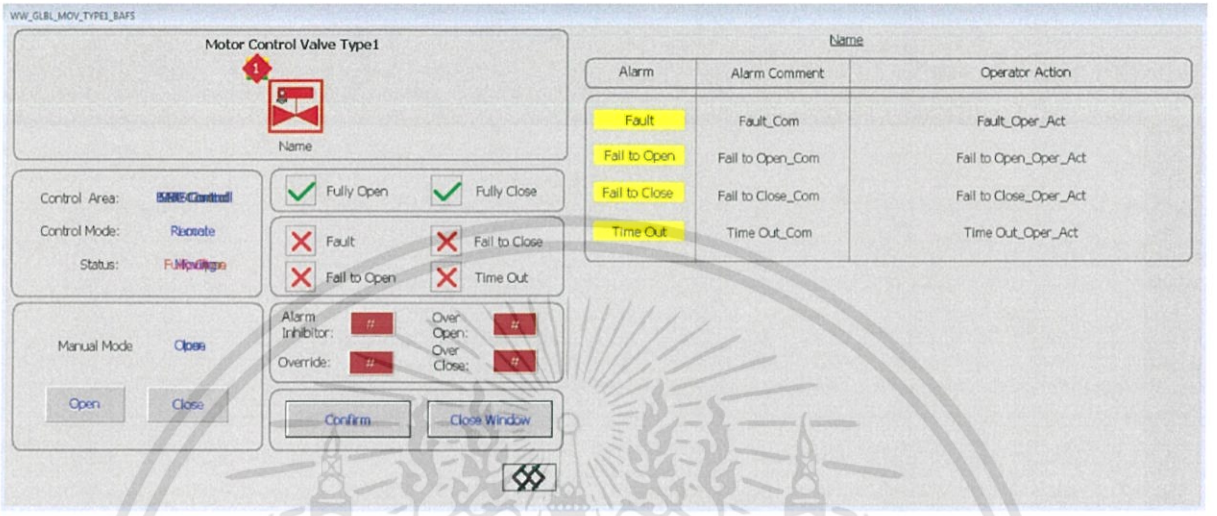
ภาพที่ 4.57 หน้าจอSCADAหลัก 3 (LLK-BAFS)

หน้าจอหลักที่ 3 ได้ทำการทดลองสั่งควบคุมการเปิด-ปิด MOV 513, 514 ,515, 516 และสถานะแจ้งเตือนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

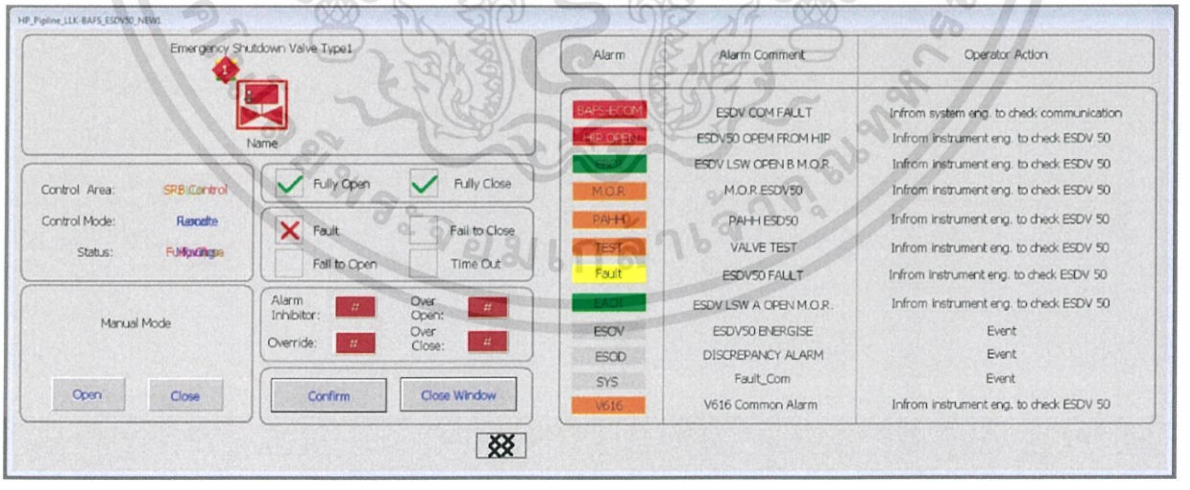
ต่อไปจะเป็นภาพของหน้าต่างควบคุมทั้งหมดที่ได้สร้างขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ที่สำคัญหลักๆบนหน้าจอ SCADA

1.หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานะการทำงานของวาล์ว (MOV)



ภาพที่ 4.58 หน้าต่างควบคุมการทำงานของวาล์ว

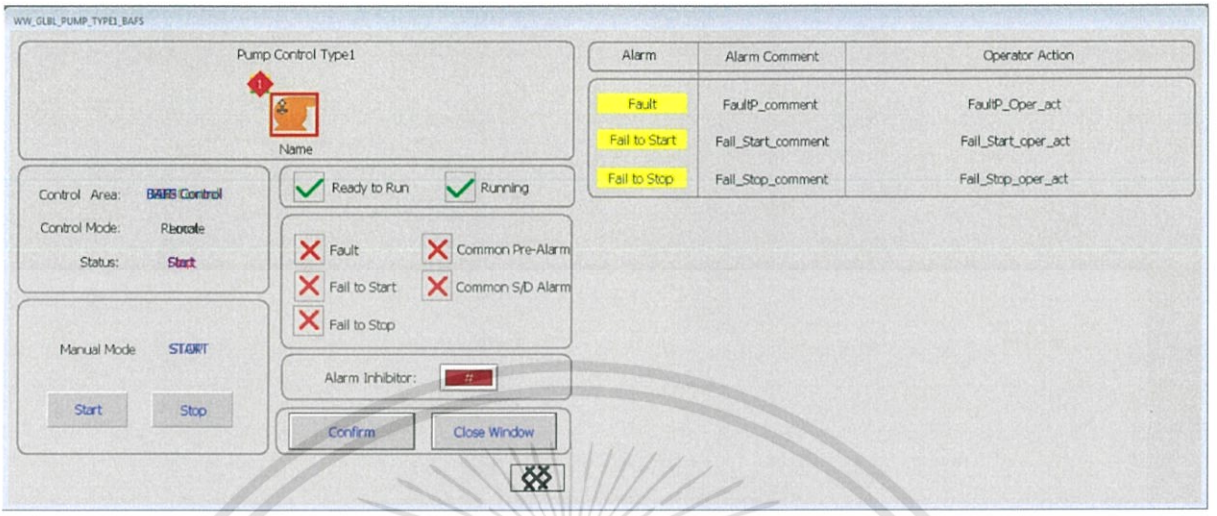
2.หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานะการทำงานของวาล์วควบคุมฉุกเฉิน (ESDV)



ภาพที่ 4.59 หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานะการทำงานของวาล์วควบคุมฉุกเฉิน

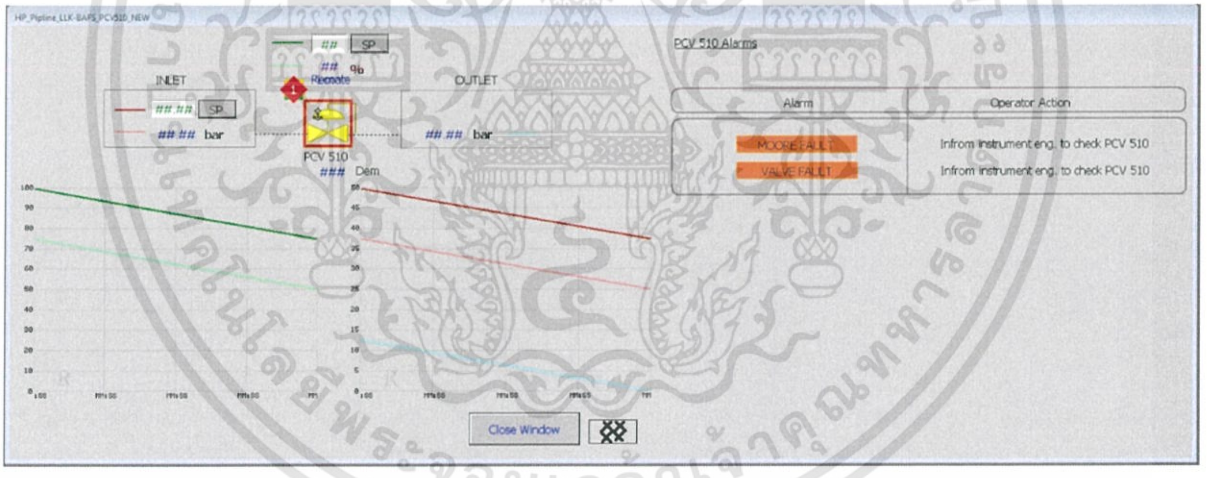
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานะการทำงานของปั๊ม



ภาพที่ 4.60 หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานะการทำงานของปั๊ม

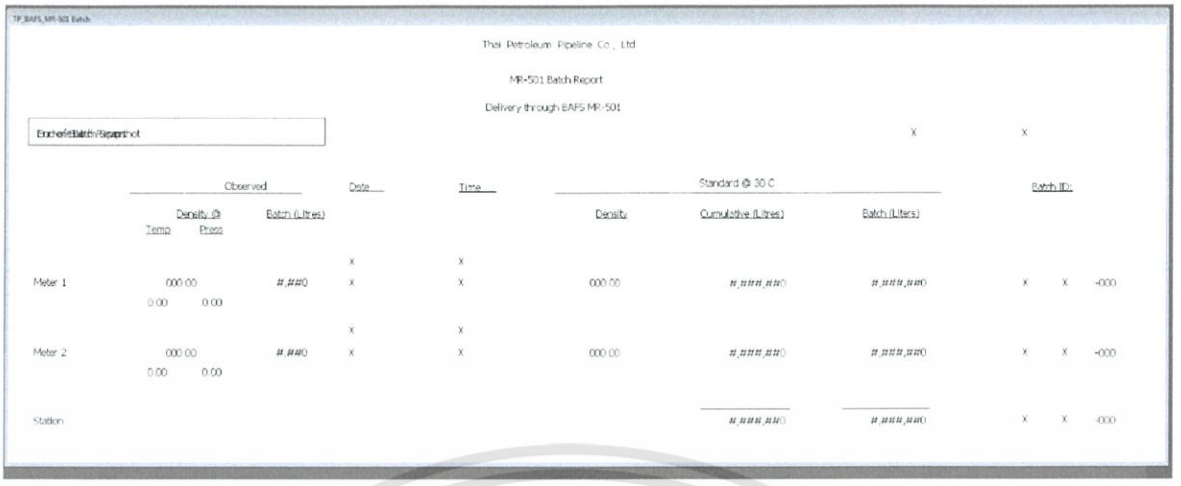
4.หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานะการทำงานของวาล์วควบคุมความดัน (PCV 510)



ภาพที่ 4.61 หน้าต่างควบคุมและแสดงสถานการทำงานของวาล์วควบคุมความดัน

นอกเหนือจากหน้าต่างควบคุมแล้วยังมีหน้าจอที่สำคัญอีกหนึ่งคือ หน้า จอแสดงข้อมูลจาก Flow computer หรือเรียกว่าหน้า Batch Report ซึ่งเป็นจุดสำคัญของการแสดงผลเนื่องจาก ค่าที่รับมาจาก Flow computer เรียกสั้นๆ ว่า OMI จะเก็บรายละเอียดในขณะมีการส่งน้ำมันเข้าสู่คลังเก็บในแต่ละครั้งที่มีการส่งน้ำมันเข้าถังเก็บเพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลของทางบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Thai Petroleum Pipeline Co., Ltd

MR-501 Batch Report

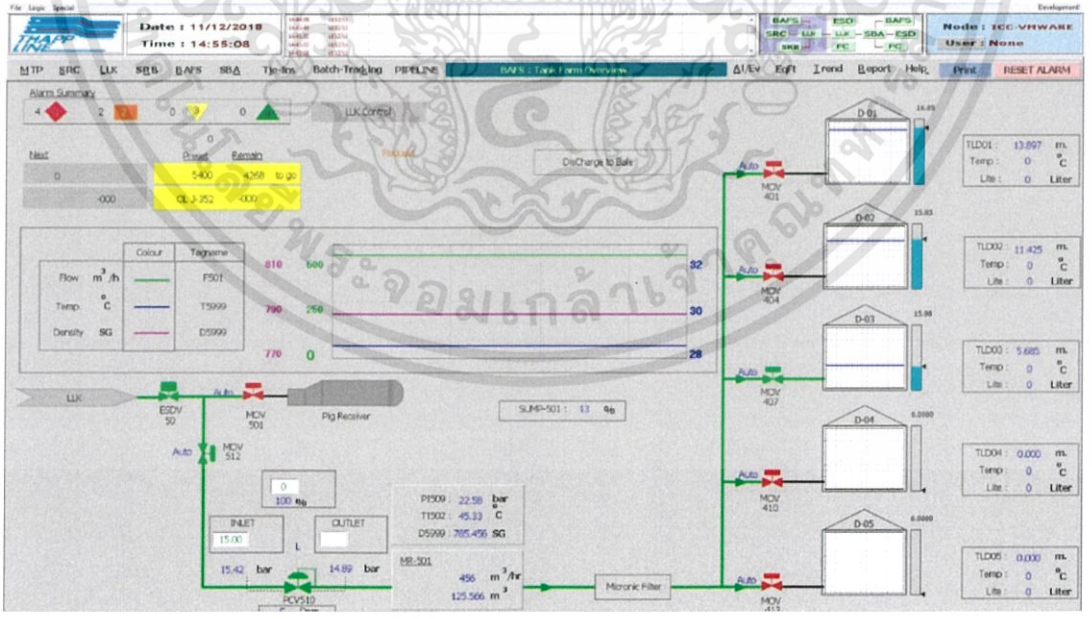
Delivery through BAFS MR-501

	Observed		Date	Time	Standard @ 30 C			Batch ID:		
	Density @ Temp / Press	Batch (Litres)			Density	Cumulative (Litres)	Batch (Liters)			
Meter 1	000.00 / 0.00 / 0.00	#,##0	x	x	000.00	#,###,##0	#,###,##0	x	x	-000
Meter 2	000.00 / 0.00 / 0.00	#,##0	x	x	000.00	#,###,##0	#,###,##0	x	x	-000
Station						#,###,##0	#,###,##0	x	x	-000

ภาพที่ 4.62 ตัวอย่างหน้า Batch Report

4.3 ผลการทดสอบ Commissioning Test

จากการดำเนินการติดตั้งระบบSCADA ณ คลังน้ำมัน BAFS ดอนเมือง ในวันที่ 27 -28 พฤศจิกายน 2561เมื่อได้ทำการติดตั้งระบบทั้งในส่วนของ PLC และ SCADA เรียบร้อยแล้วนั้น ได้มีการส่งน้ำมันจากคลังน้ำมันลำลูกกาเข้าสู่คลัง BAFS พบว่าระบบSCADA สามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ ทั้งในส่วนของการสั่งควบคุมอุปกรณ์และแสดงค่าพารามิเตอร์และสถานะต่าง ๆ รวมไปถึงการส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างสถานีควบคุมหลักและสถานีควบคุม ณ คลังเก็บน้ำมันปลายทางที่ตั้งอยู่ในท่าอากาศยานดอนเมือง



ภาพที่ 4.63 หน้าจอ SCADA ขณะมีการส่งน้ำมันเชื้อเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.64 อุปกรณ์ ณ สถานที่ใช้งานจริง

ภาพที่ 4.65 อุปกรณ์ ณ สถานที่ใช้งานจริง ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

หลังจากการดำเนินการออกแบบและปรับปรุงระบบSCADA สำหรับระบบขนส่งน้ำมันทางท่อได้เสร็จสมบูรณ์ตามกำหนดเวลาแล้วนั้น ผู้ใช้งานหรือโอเปอร์เตอร์ประจำสถานีควบคุมสามารถใช้งานเพื่อควบคุมระบบได้เช่นเดียวกับก่อนการปรับปรุง ซึ่งด้วยฟังก์ชั่นบางประการที่เพิ่มขึ้นมาในระบบรูปแบบใหม่นั้นจะช่วยให้ความสะดวกในการควบคุมมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นระบบการแจ้งเตือนความผิดพลาดของอุปกรณ์ (Alarm) ที่ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบในการแสดงผลให้มีความชัดเจนง่ายต่อการสังเกต และ สามารถจัดการแก้ไขปัญหาหรือแจ้งฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงเวอร์ชั่นของระบบที่สร้างขึ้นใหม่นั้นมาสามารถพัฒนาต่อเป็นระบบเครือข่ายการควบคุมที่เรียกว่า System Platform ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการดำเนินการได้อีกเช่นกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบและปรับปรุงระบบควบคุม SCADA นั้น เป็นระบบที่มีความซับซ้อนทั้งในส่วนของโปรแกรมที่มีรายละเอียดการใช้งานค่อนข้างมาก หากไม่มีความรู้พื้นฐานจะต้องศึกษาด้วยคู่มือการใช้งานของโปรแกรมหรือหาข้อมูลจากอินเทอเน็ตได้อีกทางหนึ่ง และนอกจากนี้ยังมีรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของระบบขนส่งน้ำมันซึ่งต้องเข้าใจรูปแบบและเงื่อนไขการทำงานของระบบและอุปกรณ์ซึ่งใช้งานอยู่ในสถานที่จริง จึงจำเป็นต้องใช้เวลาในการศึกษาและสอบถามข้อมูลเชิงลึกจากวิศวกรผู้ดูแล เพื่อความเข้าใจในระบบจึงสามารถออกแบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง

เนื่องจากการทำงานในตำแหน่ง System engineer หรือวิศวกรระบบนั้น เนื้องานโดยส่วนใหญ่จะเป็นทางด้านซอฟท์แวร์ซึ่งอาจจะเกิดความผิดพลาดในระหว่างได้ ดังนั้นการเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับอุปกรณ์อย่างเช่น คอมพิวเตอร์ พีซี แลปท็อปรวมถึงอุปกรณ์เชื่อมต่อที่จำเป็นต่าง ๆ ให้มีความพร้อมต่อการทำงานจะช่วยส่งให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพและเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานได้นั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ SCADA** แหล่งที่มา : https://en.wikipedia.org/wiki/SCADA

[2] **หลักการทำงานของ Modbus TCP/IP** แหล่งที่มา :

http://www.stepyourway.com/2017/12/28/%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87-modbus-tcp-ip/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

รูปแบบโปรแกรมที่ใช้ในหน้าต่างควบคุมวาล์ว MOV

```
ww_glbl_valve_name = "MOV 501";

{Command}

ww_ind_valve_cmd_open.Name  =  BAFS_MOV501_C_OPN.Name;

ww_ind_valve_cmd_close.Name =  BAFS_MOV501_C_CL.Name;

ww_ind_valve_cmd_sw.Name    =  BAFS_MOV501_C_SW.Name;

ww_ind_valve_cmd_inb.Name   =  BAFS_MOV501_C_INB.Name;


{ww_ind_valve_cmd_over_write.Name  =  BAFS_MOV501_C_OVERWRT.Name;

ww_ind_valve_cmd_over_open.Name   =  BAFS_MOV501_C_OVEROPN.Name;

ww_ind_valve_cmd_over_close.Name  =  BAFS_MOV501_C_OVERCLS.Name;}


{POPUP Status}

ww_ind_valve_stat_full_open.Name  =  BAFS_MOV501_S_OPN.Name;

ww_ind_valve_stat_full_close.Name =  BAFS_MOV501_S_CL.Name;

ww_ind_valve_stat_flt.Name        =  BAFS_MOV501_S_FLT.Name;

ww_ind_valve_stat_run.Name        =  BAFS_MOV501_S_RUN.Name;

ww_ind_valve_stat_sw.Name         =  BAFS_MOV501_S_SW.Name;

ww_ind_valve_stat_fault.Name   =  BAFS_MOV501_S_FAL.Name;

ww_ind_valve_stat_ftr.Name     =  BAFS_MOV501_S_FTO.Name;

ww_ind_valve_stat_fts.Name     =  BAFS_MOV501_S_FTC.Name;

ww_ind_valve_stat_t_out.Name   =  BAFS_MOV501_S_TMO.Name;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

{TEXT Status}

ww_ind_valve_stat_remote.Name = BAFS_MOV501_S_RMT.Name;

ww_ind_valve_stat_inhibit.Name = BAFS_MOV501_S_INB.Name;

ww_ind_valve_stat_overwrite.Name = BAFS_MOV501_S_OWRT.Name;

{Alarm Comment}

Fault_comment = "MOV501 Fault";

Fail_Open_comment = "MOV501 Fail to Open";

Fail_Close_comment = "MOV501 Fail to Close";

Timeout_comment = "MOV501 Timeout";

{Operator Action}

Fault_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Fail_Open_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Fail_Close_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Timeout_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Show "WW_GLBL_MOV_TYPE1_BAFS";

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบโปรแกรมที่ใช้ในหน้าต่างควบคุมปั๊ม

```
ww_glbl_Bpump_name= "P599A";

{Command}

ww_ind_pump_cmd_start.Name     = BAFS_P599A_C_STRT.Name;

ww_ind_pump_cmd_stop.Name      = BAFS_P599A_C_STP.Name;

{status}

ww_ind_pump_stat_fault.Name    = BAFS_P599A_S_FAULT.Name;

ww_ind_pump_stat_flt.Name      = BAFS_P599A_S_FLT.Name;

ww_ind_pump_stat_run.Name      = BAFS_P599A_S_RUN.Name;

ww_ind_pump_stat_ready.Name    = BAFS_P599A_S_RDY.Name;

ww_ind_pump_stat_ftr.Name      = BAFS_P599A_S_FTR.Name;

ww_ind_pump_stat_fts.Name      = BAFS_P599A_S_FTS.Name;

ww_ind_pump_stat_rmt.Name      = BAFS_P599A_S_RMT.Name;

ww_ind_pump_stat_inb.Name      = BAFS_P599A_S_INB.Name;

ww_ind_pump_stat_sby.Name      = BAFS_P599A_S_SBY.Name;

ww_ind_pump_stat_runout.Name   = BAFS_P599A_S_RUNOUT.Name;

{Alarm Comment and Operator Action}

FaultP_comment    = "Pump599A Fault";

Fail_Start_comment = "Pump599A  Fail to Start";

Fail_Stop_comment  = "Pump599A  Fail to Stop";

FaultP_Oper_act         = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Fail_Start_oper_act    = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Fail_Stop_oper_act     = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS";

Show"WW_GLBL_PUMP_TYPE1_BAFS";
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบโปรแกรมที่ใช้ในหน้าต่างแสดงผลแท๊ง

TANK

HP_BAFS_Tank_Name = "TD-01";

ww_alarm_tank_Hi.Name =TLD01.Hi.Condition";

ww_alarm_tank_Lo.Name =TLD01.Lo.Condition";

ww_alarm_tank_HiHi.Name =TLD01.HiHi.Condition";

ww_alarm_tank_LoLo.Name =TLD01.LoLo.Condition";

ww_alarm_tank_LAHH.Name =LAHD01";

ww_alarm_tank_MOR.Name =ETHID01";

{Setting Alarm}

ww_set_tank_Hi.Name = TLD01.Hi.Limit";

ww_set_tank_Lo.Name = TLD01.Lo.Limit";

ww_set_tank_HiHi.Name = TLD01.HiHi.Limit";

ww_set_tank_LoLo.Name = TLD01.Lo.Limit";

{show level popup}

ww_lv_tank.Name =TLD01";

{comment}

HH_Com = "HH Level TANK D01";

Hi_Com = "Hi Level TANK D01";

Lo_Com = "Lo Level TANK D01";

LL_Com = "LL Level TANK D01";

LAHH_Com = "LEVEL HI bafs TANK D01";

MOR_Com = "bafs TANK D01 HI M.O.R";

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

{ACTION}

HH_Oper_Act ="SCADA operator check LLK process and inform Sys.Eng.";

Hi_Oper_Act ="SCADA operator check LLK process and inform Sys.Eng.";

Lo_Oper_Act ="SCADA operator check LLK process and inform Sys.Eng.";

LL_Oper_Act ="SCADA operator check LLK process and inform Sys.Eng.";

LAHH_Oper_Act ="Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS DMA";

MOR_oper_act = "Infrom operator SCADA LLK to check control room at BAFS DMA";

{Alarm Ack}

ww_alarm_Hi_ack.Name =TLD01.Hi.AlarmInhibit";

ww_alarm_Lo_ack.Name =TLD01.Lo.AlarmInhibit";

ww_alarm_HiHi_ack.Name =TLD01.HiHi.AlarmInhibit";

ww_alarm_LoLo_ack.Name =TLD01.LoLo.AlarmInhibit";

ww_alarm_LAHH_ack.Name =LAHD01.AlarmInhibit";

ww_alarm_MOR_ack.Name =ETHID01.AlarmInhibit";

Show "HP_BAFS_TFDO_TANK_NEW"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมทำงานในหน้า ล็อคอิน

```
{ --- Set Defualt User & Password --- }
ww_engineer_security=0;
ww_operator_security=0;

{+++++ New Edite By Sihadej N. ++++++}
ww_engineer_security=0;
ww_operator_security=0;

เมื่อล็อคอิน Operator
IF $AccessLevel==1000 THEN
    ww_operator_security=1;
ENDIF;

เมื่อล็อคอิน Engineer
IF $AccessLevel>=9000 THEN
    ww_engineer_security=1;
    ww_operator_security=1;
ENDIF;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมที่ใช้ในส่วน แถบ Header สำหรับเรียกหน้าจอ SCADA

```
IF PageNum== 400  THEN

Hide "TP_MENU_SRC";

Hide "TP_MENU_SRB";

Hide "TP_MENU_LLK";

Hide "TP_MENU_TIE_INS";

Hide "TP_MENU_TRACKING";

Hide "TP_MENU_MTP";

Hide "TP_MENU_SBA";

Hide "TP_MENU_PIPELINE";

Hide "TP_MENU_HELP";

    Show "TP_MENU_BAFS";

ENDIF;
```

· เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Using Indirect Tags with Scripts

You can use scripts to assign input source tags to an indirect tag. You assign an input source tag to an indirect tag by assigning the source tag's name to the indirect tag's **.Name** dotfield.

For example, if you create an indirect analog tag called **IndPumpRPM**, the two source **PumpRPM** tags are assigned to it with script statements similar to the following example:

```
IF PumpNo == 1 THEN
   IndPumpRPM.Name = "PumpRPM1";
   ELSE
   IndPumpRPM.Name = "PumpRPM2";
ENDIF;
```

The indirect tag assignment script can be triggered by an application event or an operator action like clicking a window button.

When you equate an indirect tag to another source tag, the indirect tag behaves as if it is the source tag. If the value of the source tag changes, the indirect tag reflects the change. If the indirect tag's value changes, the source tag changes accordingly.

Because the .Name dotfield of an indirect tag is a simple string, you can dynamically assign the indirect tag target at run time. For example, if you create a Data Change QuickScript that runs each time the value of the **Number** tag changes, the source tag assigned to the indirect **IndPumpRPM** tag changes accordingly:

```
IndPumpRPM.Name = "PumpRPM" + Text(Number, "#" );
```

When this script runs, the value of the analog tag **Number** is converted to text and appended to the string **PumpRPM. If Number equals 1, this sets the name of the indirect IndPumpRPM tag to PumpRPM1.**

Indirect analog-type tags are used for both integer and real tags. Indirect tags can be mapped to any other tag as long they are the same tag type.

You can also assign retentive attributes to indirect tags. With retention, the indirect tag retains its most recent tag assignment when the application starts again.

Related Topics

Using Indirect Tags with Local Tags
Using Indirect Tags with Remote References

(c) 2015 by Schneider Electric Software, LLC. All Rights Reserved.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.Ack Dotfield

Monitors or controls the alarm acknowledgment status of all types of local alarms.

Category

Alarms

Usage

```
TagName.Ack=1;
```

Parameter

TagName
Any discrete, integer, real, indirect discrete and analog tag, or alarm group.

Remarks

Set this dotfield to a value of 1 to acknowledge any outstanding alarms associated with a specified tag or alarm group. When the specified tag is an alarm group, all unacknowledged alarms associated with the tags within the specified group are acknowledged. When the specified tag is of any type other than alarm group, only the unacknowledged alarm associated with that tag is acknowledged. Setting the .Ack dotfield to a value other than 1 has no meaning.

Data Type

Discrete (read/write)

Valid Values

1

Example

The following statement acknowledges an alarm associated with the Tag1 tag:

```
Tag1.Ack=1;
```

This next example would be used to acknowledge all unacknowledged alarms within the PumpStation alarm group:

```
PumpStation.Ack=1;
```

Note: The .ACK dotfield has an inverse dotfield called .UnAck. When an unacknowledged alarm occurs, .UnAck is set to 1. .UnAck can then be used with animation links or in condition scripts to trigger annunciators for any unacknowledged alarms.

See Also

Alarm, UnAck, AckDev, AckROC, AckDSC, AckValue, AlarmAckModel

Related Topics

Acknowledging Alarms or Alarm Groups
Using Dotfields to Acknowledge Alarms

(c) 2015 by Schneider Electric Software, LLC. All Rights Reserved.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.UnAck Dotfield

Monitors or controls the alarm acknowledgment status of local alarms.

Category

Alarms

Usage

```
TagName.UnAck=0;
```

Parameter

TagName
Any discrete, integer, real, indirect discrete and analog tag, or alarm group.

Remarks

Set this dotfield to a value of 0 to acknowledge any outstanding alarms associated with the specified tag or alarm group. When the specified tag is an alarm group, all unacknowledged alarms associated with the tags within the specified group are acknowledged. When the specified tag is any other type, only the unacknowledged alarm associated with that tag is acknowledged. Setting this dotfield to a value other than 0 has no meaning.

Data Type

Discrete (read/reset) only

Valid Values

0

Example

The following statement acknowledges any alarm associated with the Tag1 tag.

```
Tag1.UnAck=0;
```

This statement acknowledges all unacknowledged alarms within the alarm group named PumpStation.

```
PumpStation.UnAck=0;
```

.UnAck has an inverse dotfield called .Ack. When an alarm has been acknowledged, the value of the .Ack dotfield is set to 1.

See Also

.Ack, Ack(), .Alarm, .AlarmAckModel

Related Topics

Acknowledging Alarms or Alarm Groups
Using Dotfields to Acknowledge Alarms

(c) 2015 by Schneider Electric Software, LLC. All Rights Reserved.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นาย ชยุตพงศ์ ชูไชยยัง

วัน เดือน ปี เกิด 20 กุมภาพันธ์ 2540

ที่อยู่ 229/289 หมู่บ้าน พนาสนธิ์การ์เด้นโฮม 3 ซอยร่มเกล้า 15 ถนนร่มเกล้า แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร 10510

E-mail : clin.chayutpong@gmail.com

โทรศัพท์ 080-585-7658

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ.2553 - 2558 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง
- พ.ศ. 2558 - ปัจจุบัน วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต หลักสูตรวิศวกรรมการวัดคุม ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์ทำงาน

- นักศึกษาฝึกงาน แผนก Process control technologist บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)
- นักศึกษาโครงการสหกิจศึกษา แผนก System engineer บริษัท อินฟินิท คอนโทรล จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้