



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การสร้าง HMI สำหรับส่วนขยายของกระบวนการผลิตน้ำมันเครื่อง
โดยใช้ Wonderware SCADA
HMI Implementation for Extension of Lubricant Production
Using Wonderware SCADA

พชรพร อัสวจินทรากุล

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560



รายงานสหกิจฉบับสมบูรณ์

การสร้าง HMI สำหรับส่วนขยายของกระบวนการผลิตน้ำมันเครื่อง
โดยใช้ Wonderware SCADA

HMI Implementation for Extension of Lubricant Production
Using Wonderware SCADA

นางสาวพรพรรณ อัครจันทรากุล

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา	การสร้าง HMI สำหรับส่วนขยายของกระบวนการผลิตน้ำมันเครื่อง โดยใช้ Wonderware SCADA		
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นางสาวพรพร อัครจันทรากุล		
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์	ภาควิชา	วิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์ ผศ.สาท คำมูล		
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศ	นายศิวพล ยะชะเสมอ		
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		

บทคัดย่อ

โรงงานผลิตน้ำมันเครื่องแห่งหนึ่งต้องการที่จะสร้างส่วนขยายของแพลตฟอร์มที่มีอยู่ในส่วนของขั้นตอนการผลิตและการบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มกำลังการผลิต วัตถุประสงค์ของโครงการนี้คือแสดงการสร้าง HMI ที่ใช้สำหรับส่วนขยายของการผลิตน้ำมัน HMI ที่ถูกเสนอนี้สร้างโดย Wonderware SCADA สามารถใช้งานร่วมกับ PLC ได้และสามารถใช้สำหรับควบคุมทั้งกระบวนการเดิมและส่วนขยายได้ ความสามารถของการทำงานของ HMI ที่ถูกนำเสนอนี้ยืนยันได้ผ่านผลการทดลอง

คำสำคัญ: HMI, Wonderware SCADA, PLC

Cooperative Title	HMI Implementation for Extension of Lubricant Production Using Wonderware SCADA
Student intern name	Miss. Pacharabhorn Assavachantrakul
Faculty	Engineering Department Automation Engineering
Advisor name	Asst.Prof.Dr. Teerawat Thepmanee Assoc. Prof. Dr. Sawai Pongsawatd Asst.Prof. Sart Kumool
Mentor name	Mr. Sivapon Yakasaem
Company	PS Engineering Consultant Co.,Ltd

ABSTRACT

A studied lubricant manufacturer requires to build an extension unit of existing plant for blending and packaging stages to increase its production capacity. The aim of this project is to present an implementation of human machine interface (HMI) for use in this extension of lubricant production. The proposed HMI created by using Wonderware SCADA software can be operated with the programmable logic controller (PLC) used for controlling both the existing plant and extension unit. The workability of the proposed HMI is confirmed through the test results.

Keywords : HMI, Wonderware SCADA, PLC

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากการสนับสนุนจากบุคลากรหลายฝ่าย ได้แก่ บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด (PS Engineering Consultants Co.,Ltd.) ซึ่งได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษากับทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้ร่วมทำโครงการกับสถานประกอบการ เรียนรู้ชีวิตการทำงานในสถานประกอบการจริง และบุคลากรในบริษัทที่คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดี โดยเฉพาะคุณศิวพล ยะฆะเสม ซึ่งเป็นผู้ที่ควบคุมดูแลโครงการ รวมถึงบุคลากรท่านอื่น ๆ ภายในบริษัทที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน จึงขอขอบพระคุณบุคลากรทุกท่านมา ณ ที่นี้ นอกจากนี้ต้องขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอัตโนมัติทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ ประสบการณ์ คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำทั้งเรื่องการเรียน การเข้าสังคม และแนวคิดในการดำเนินชีวิต ตลอดการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขา วิศวกรรมอัตโนมัติ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ ๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำ สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

นางสาวพรพร อัครจันทรากุล

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1.....	2
บทนำ	2
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	2
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	3
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2.....	2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....	2
2.1 กล่าวนำ.....	2
2.2 น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์	2
2.2.1 น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base oil).....	5
2.2.2 สารเพิ่มคุณภาพ (Additives).....	7
2.3 กระบวนการผลิตแบบกลุ่ม (Batch Production).....	9
2.4 SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)	10
2.4.1 ระบบ SCADA เป็นการรวมขบวนการ 2 ขบวนการเข้าด้วยกัน.....	11

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.2 SCADA.....	11
2.4.3 ส่วนประกอบของ SCADA.....	12
2.4.4 ฐานข้อมูลของ SCADA.....	14
2.4.5 องค์ประกอบ SCADA.....	14
2.4.6 SCADA เหมาะสมกับงานใด.....	15
2.4.7 ตัวอย่างที่ใช้ระบบ SCADA	15
2.4.8 ประโยชน์ของการนำระบบ SCADA มาใช้	17
2.5 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	18
2.5.1 โครงสร้างเครือข่ายแบบบัส (Bus topology).....	18
2.5.2 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบวงแหวน (Ring topology).....	19
2.5.3 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบดาว (Star Network).....	20
2.5.4 โครงสร้างเครือข่ายแบบผสม (Hybrid Topology)	21
2.5.5 อุปกรณ์เครือข่าย.....	22
2.6 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง.....	25
2.6.1 Wonderware System Platform	25
2.6.2 Wonderware Intouch	29
2.6.3 System Management Console (SMC).....	30
บทที่ 3.....	31
วิธีการดำเนินงาน.....	31
3.1 กล่าวนำ.....	31
3.2 การทำงานกระบวนการผลิตน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์	31
3.2.1 Dose Phase.....	32

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.2.2 Rinse Phase	32
3.2.3 PigManifold Phase	32
3.2.4 Heat Phase	32
3.2.5 Recirculation Phase.....	32
3.2.6 Blend Phase	32
3.2.7 Transfer Phase.....	33
3.2.8 BlowManifold Phase	33
3.3 Network Configuration	33
3.3.1 Network Configuration Hardware.....	33
3.3.2 Network Configuration In System Platform.....	34
3.3.3 การตั้งค่าคอมพิวเตอร์ CTRL14.....	35
3.4 การแก้ไขกราฟิกด้วย Archestra IDE.....	36
3.4.1 การเชื่อมต่อ Galaxy.....	36
3.4.2 การสร้าง CTRL14	37
3.4.3 การสร้าง Graphic	40
3.4.4 การเขียน Script ของกราฟิก	53
3.4.5 การ Mapping Tag.....	54
3.4.6 การเชื่อมต่อกับ PLC ด้วย System Management Console.....	56
3.4.7 การ Deploy	57
3.4.8 การ Runtime.....	58
บทที่ 4.....	59
ผลการดำเนินงาน	59

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.1 กล่าวนำ.....	59
4.2 ผลการดำเนินงานในส่วนการปรับปรุงระบบควบคุมและการแสดงผล	60
4.2.1 สถานะของ Device	60
4.2.2 หน้าของ Graphic	64
4.2.3 Runtime	67
4.3 Factory Acceptance Test (FAT).....	68
4.4 Commissioning.....	69
บทที่ 5.....	70
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	70
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	70
5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงการ	70
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	70
เอกสารอ้างอิง	71

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน	3
ตารางที่ 4.1 ตารางสถานะของ Valve	60
ตารางที่ 4.2 ตารางสถานะของ Pump	61
ตารางที่ 4.3 ตารางสถานะของ PigStop	63

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 น้ำมันหล่อลื่น	4
ภาพที่ 2.2 น้ำมันแร่	5
ภาพที่ 2.3 สารเพิ่มคุณภาพ	7
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างการผลิตแบบ Batch	9
ภาพที่ 2.5 SCADA	10
ภาพที่ 2.6 Point-to-Point Configuration	11
ภาพที่ 2.7 Point-to-MultiPoint Configuration	11
ภาพที่ 2.8 Field Instrumentation	12
ภาพที่ 2.9 Remote Station	12
ภาพที่ 2.10 Communication Network	13
ภาพที่ 2.11 Central Monitoring Station (CMS)	13
ภาพที่ 2.12 องค์ประกอบ SCADA	14
ภาพที่ 2.13 ระบบจ่ายไฟฟ้า	15
ภาพที่ 2.14 ระบบจ่ายน้ำ	15
ภาพที่ 2.15 ระบบท่อส่งก๊าซ	16
ภาพที่ 2.16 ระบบท่อส่งน้ำมัน	16
ภาพที่ 2.17 โครงสร้างเครือข่ายแบบบัส (bus topology)	18
ภาพที่ 2.18 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบวงแหวน (ring topology)	19
ภาพที่ 2.19 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบดาว (Star Network)	20
ภาพที่ 2.20 โครงสร้างเครือข่ายแบบผสม (Hybrid Topology)	21
ภาพที่ 2.21 เซิร์ฟเวอร์ (Server)	22
ภาพที่ 2.22 ไคลเอนต์ (Client)	22
ภาพที่ 2.23 ฮับ (HUB) หรือ รีพีทเตอร์ (Repeater)	23
ภาพที่ 2.24 สวิตช์ (Switch)	23
ภาพที่ 2.25 เราเตอร์ (Router)	24
ภาพที่ 2.26 บริดจ์ (Bridge)	24
ภาพที่ 2.27 เกตเวย์ (Gateway)	25

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.28 Wonderware System Platform	25
ภาพที่ 2.29 โครงสร้างของ Wonderware System Platform	26
ภาพที่ 2.30 ตัวอย่าง Wonderware System Platform	26
ภาพที่ 2.31 Easy To Use	27
ภาพที่ 2.32 Centralized, Multi-user Collaboration	27
ภาพที่ 2.33 Unparalleled Engineering Simplicity	28
ภาพที่ 2.34 High availability and Reliability	28
ภาพที่ 2.35 Wonderware Intouch	29
ภาพที่ 2.36 การใช้งานร่วมกันระหว่าง Intouch และ System Platform	29
ภาพที่ 2.37 ตัวอย่าง Wonderware Intouch	30
ภาพที่ 2.38 System Management Console (SMC)	30
ภาพที่ 3.1 Flow Chart แสดงกระบวนการผลิตน้ำมัน	31
ภาพที่ 3.2 Pig Ball	32
ภาพที่ 3.3 Network Configuration Hardware	33
ภาพที่ 3.4 Network Configuration In System Platform	34
ภาพที่ 3.5 System ของเครื่อง CTRL14	35
ภาพที่ 3.6 วิธีการ Join Domain	35
ภาพที่ 3.7 วิธีการ Change Network	36
ภาพที่ 3.8 หน้าต่าง Connect To Galaxy	36
ภาพที่ 3.9 หน้าต่างโปรแกรม Archestra IDE	37
ภาพที่ 3.10 วิธีการสร้าง WinPlatform	37
ภาพที่ 3.11 วิธีการสร้าง ViewEngine	38
ภาพที่ 3.12 วิธีการ assign ViewEngine_014	38
ภาพที่ 3.13 วิธีการสร้าง IntouchViewApp	39
ภาพที่ 3.14 วิธีการ assign LMU_014	39
ภาพที่ 3.15 วิธีการสร้างชุดกราฟิก	40
ภาพที่ 3.16 วิธีการ Instance ชุดกราฟิก	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 3.17 หน้าต่าง Derivation	42
ภาพที่ 3.18 วิธีการ Derived Valve	43
ภาพที่ 3.19 วิธีการ Instance Valve	44
ภาพที่ 3.20 วิธีการ assign VBFL104C	44
ภาพที่ 3.21 วิธีการนำ Device มาใช้ในกราฟิก	45
ภาพที่ 3.22 หน้าต่างแก้ไขกราฟิกของ BottomPiping	45
ภาพที่ 3.23 วิธีการนำ TransferValveC มาใช้	46
ภาพที่ 3.24 หน้าต่าง Galaxy Browser	46
ภาพที่ 3.25 วิธีการสร้าง AppEngine	47
ภาพที่ 3.26 วิธีการ assign LMU_3OutdoorExtension	47
ภาพที่ 3.27 วิธีการสร้าง Area	48
ภาพที่ 3.28 วิธีการ assign 3OutdoorExtension	48
ภาพที่ 3.29 การนำกราฟิกมาใส่ในหน้าต่างกราฟิก	49
ภาพที่ 3.30 หน้าต่างแก้ไขกราฟิกของ Synoptic	49
ภาพที่ 3.31 วิธีการนำ BFL104 มาใช้	50
ภาพที่ 3.32 วิธีการเปิด Intouch เพื่อแก้ไข	50
ภาพที่ 3.33 วิธีการสร้าง Window	51
ภาพที่ 3.34 วิธีการสร้างตั้งค่า Window	51
ภาพที่ 3.35 วิธีการนำหน้าต่างกราฟิกมาใส่ในหน้าต่าง Intouch	52
ภาพที่ 3.36 แสดงการไหลของน้ำมันในกระบวนการ Rinse	53
ภาพที่ 3.37 การ Map Tag โดยการเขียน Script	54
ภาพที่ 3.38 การ Map Tag โดยไม่มีการเขียน Script	55
ภาพที่ 3.39 รูปแบบการ Map Tag ใน SMC	55
ภาพที่ 3.40 หน้าต่างโปรแกรม SMC	56
ภาพที่ 3.41 วิธีการเพิ่ม Tag ใน SMC	56
ภาพที่ 3.42 วิธีการ Deploy	57
ภาพที่ 3.43 วิธีการ Runtime	58

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 4.1 Pop-up ของ Valve	60
ภาพที่ 4.2 Pop-up ของ Pump	62
ภาพที่ 4.3 หน้า SMB (MFL100)	64
ภาพที่ 4.4 หน้า BFLS-MTL101(BFL100)	64
ภาพที่ 4.5 หน้า OUTBFLS (BFL104-BFL105-BFL106)	65
ภาพที่ 4.6 หน้า Truckloading	65
ภาพที่ 4.7 หน้า Manifold (MFL801)	66
ภาพที่ 4.8 หน้า Non Dedicated Filling lines	66
ภาพที่ 4.9 หน้า OUTBFLS (BFL104-BFL105-BFL106) ตอน Runtime	67
ภาพที่ 4.10 หน้า Manifold (MFL801) ตอน Runtime	67
ภาพที่ 4.11 หน้า Non Dedicated Filling lines ตอน Runtime	68
ภาพที่ 4.12 บรรยายภาพการ FAT	68
ภาพที่ 4.13 บรรยายภาพการ Commissioning	69

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมได้มีการพัฒนาไปอย่างกว้างขวาง กระบวนการผลิตมักถูกควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติ โดยใช้ตัวควบคุม (Controller) เพื่อให้มีกระบวนการผลิตที่มากขึ้น ช่วยลดการใช้แรงงานคน เพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมและเพิ่มความยืดหยุ่นในการวางแผนการผลิต ทั้งนี้มีการพัฒนาขีดความสามารถของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้ใช้มีทางเลือกหลากหลาย ในการสร้างระบบอัตโนมัติให้มีฟังก์ชันการทำงานมากขึ้นรวมถึงความสามารถในการใช้งานอีกด้วย

จากโรงงานผลิตน้ำมันเครื่องแห่งหนึ่งที่ได้ศึกษามีความต้องการที่จะขยายและปรับปรุงกระบวนการผสม และกระบวนการบรรจุของส่วนการผลิตน้ำมันเครื่องที่เรียกว่า LMU เพื่อให้สามารถผลิตน้ำมันเครื่องได้ความต้องการของลูกค้า โดยกระบวนการที่ขยายเพิ่มนี้สามารถทำงานร่วมกับกระบวนการเดิมได้ ซึ่งในกระบวนการเดิมถูกควบคุมด้วย พีแอลซี (Programmable Logic Controller : PLC) รุ่น Siemens S7-1500 และในส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Human Machine Interface : HMI) ในระบบเดิมถูกสร้างขึ้นด้วยซอฟต์แวร์ Wonderware SCADA โดยส่วน HMI นี้ถูกติดตั้งในห้องควบคุมกลางที่ใช้ในการเฝ้าระวัง (Monitoring) เพื่อติดตามการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในส่วนของกระบวนการผลิตเดิมร่วมกับส่วนขยายที่สร้างขึ้นใหม่

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

สร้างส่วน HMI สำหรับแสดงผลในกระบวนการผสมและกระบวนการบรรจุของส่วนการผลิตน้ำมันเครื่อง ซึ่งเป็นส่วนขยายที่สร้างขึ้นใหม่ โดยส่วน HMI ที่สร้างขึ้นนี้สามารถใช้งานร่วมกับส่วน HMI ที่มีอยู่เดิม

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. สร้างส่วน HMI ของกระบวนการส่วนขยาย 2 หน้าต่าง และแก้ไขส่วน HMI ของกระบวนการเดิม 4 หน้าต่าง โดยใช้โปรแกรม ArchestrA IDE
2. ติดตั้งคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง บนเครือข่ายการควบคุมที่มีอยู่เดิม เพื่อใช้เป็น Workstation สำหรับแสดงผลโดยใช้โปรแกรม Wonderware Intouch ซึ่งสามารถแสดงส่วน HMI ของในส่วนกระบวนการเดิม และกระบวนการส่วนขยายได้
3. ส่วน HMI ใหม่สามารถใช้ได้งานใน Workstation เดิม
4. ใช้โปรแกรม System Management Console ในการติดต่อสื่อสาร HMI ที่สร้างและ PLC ที่ใช้ในการควบคุมในกระบวนการเดิม
5. จัดทำคู่มือการใช้งานส่วน HMI ของกระบวนการส่วนขยายสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษากระบวนการผสม และกระบวนการบรรจุน้ำมันเครื่องของโรงงานผลิตน้ำมันเครื่องแห่งหนึ่ง
2. ศึกษาโปรแกรมที่จำเป็นต้องใช้สร้างส่วน HMI
3. สร้างส่วน HMI ที่ต้องการ
4. ใช้โปรแกรม System Management Console ในการติดต่อสื่อสาร HMI ที่สร้างและ PLC
5. ทดสอบฟังก์ชันพร้อมทั้งแก้ไขความผิดพลาด
6. Factory Acceptance Test (FAT) หรือ การตรวจสอบปัญหาและข้อกำหนดของทางโรงงานก่อนการจัดส่งงาน
7. Commissioning หรือ การทดสอบการทำงานของระบบจริง

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงาน	เดือน	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
	สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ศึกษากระบวนการผสม และกระบวนการบรรจุ น้ำมันเครื่องของโรงงานผลิต น้ำมันเครื่องแห่งหนึ่ง		■	■														
ศึกษาโปรแกรมที่จำเป็นต้องใช้สร้างส่วน HMI				■													
สร้างส่วน HMI ที่ต้องการ					■	■	■	■	■								
ใช้โปรแกรม System Management Console ในการติดต่อสื่อสาร HMI ที่สร้าง และ PLC									■								
ทดสอบฟังก์ชันพร้อมทั้งแก้ไขความผิดพลาด										■	■						
Factory Acceptance Test (FAT)												■	■	■			
Commissioning															■	■	■

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถผลิตน้ำมันเครื่องได้ตามความต้องการของลูกค้า
2. ผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมสั่งการกระบวนการผลิตได้จากหน้าจอแสดงผลที่ห้องควบคุม
3. มีการแจ้งเตือนเมื่อกระบวนการผลิตผิดปกติ ทำให้สามารถแก้ไขและปรับปรุงได้ทันที่
4. ทุก Workstation สามารถแสดงหน้าจอ HMI ได้ทั้งกระบวนการเต็มและกระบวนการส่วนขยาย

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง จะกล่าวถึงกระบวนการผลิตน้ำมันเครื่อง ทั้งในขั้นตอนการผลิตน้ำมันและการบรรจุน้ำมันลงบรรจุภัณฑ์ หลักการของระบบการควบคุมอัตโนมัติของกระบวนการผลิต ตัวควบคุมที่ใช้ในการควบคุม ระบบการแสดงผลและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบและสร้างเพื่อนำมาแสดงหน้าจอกกราฟิก

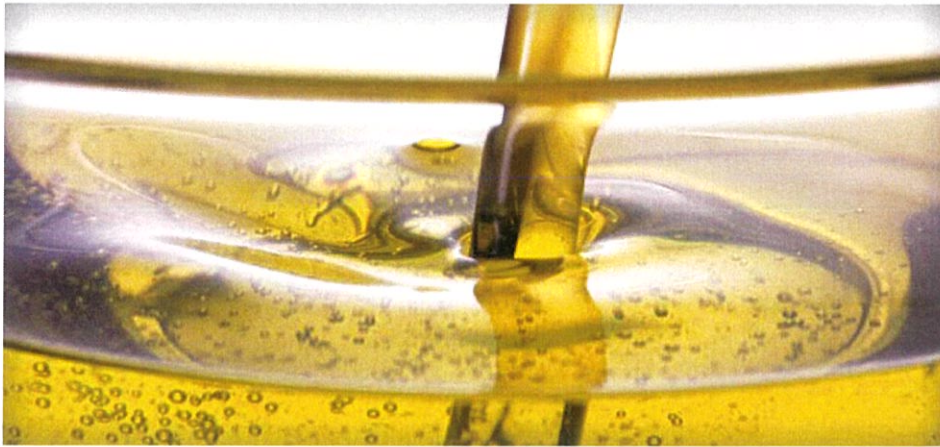
2.2 น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า น้ำมันหล่อลื่น หรือ น้ำมันเครื่อง ประกอบไปด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ น้ำมันพื้นฐาน และสารเพิ่มคุณภาพ น้ำมันหล่อลื่นมักจะผลิตขึ้นมาเพื่อใช้งานเฉพาะอย่าง เช่น น้ำมันเครื่องยนต์ น้ำมันเกียร์ น้ำมันไฮดรอลิก เป็นต้น ในการที่จะผลิตน้ำมันหล่อลื่นชนิดหนึ่งขึ้นมา นั้น จะมีการพิจารณาถึงหน้าที่ที่น้ำมันหล่อลื่นนั้นจะต้องกระทำ และสภาวะต่าง ๆ ที่น้ำมันหล่อลื่นนั้นต้องประสบในขณะทำงานหล่อลื่น จากนั้นจึงสามารถกำหนดคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นที่ต้องการ แล้วจึงเลือกสรรน้ำมันพื้นฐาน และชนิด/ปริมาณของสารเพิ่มคุณภาพที่เหมาะสมกับงานที่ต้องการ น้ำมันหล่อลื่นแต่ละชนิดจึงใช้น้ำมันพื้นฐานชนิดและปริมาณของสารเพิ่มคุณภาพไม่เหมือนกัน



ภาพที่ 2.1 น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

2.2.1 น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base oil)



ภาพที่ 2.2 น้ำมันแร่

2.2.1.1 น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ (Vegetable or Animal Oils) ในสมัยก่อนมีการใช้งานหลายอย่าง แต่เนื่องจากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ที่ได้จากธรรมชาติมักมีความอยู่ตัวทางเคมีต่ำ เกิดเสื่อมสภาพได้ง่ายในขณะใช้งาน จึงต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งราคาก็จะแพงขึ้นมาก จึงหมดความนิยมไป น้ำมันพืชที่คุ้นเคยได้แก่ น้ำมันละหุ่ง น้ำมันปาล์ม น้ำมันสัตว์ที่เคยใช้กันได้แก่น้ำมันหมู น้ำมันปลา ปัจจุบันมีการใช้น้ำมันพืชหรือสัตว์เป็นน้ำมันพื้นฐานน้อยมาก และใช้เฉพาะในงานหล่อลื่นที่ทำมาจากน้ำมันปิโตรเลียม เช่น เพื่อเพิ่มความลื่นและความสามารถในการเข้ากับน้ำ เป็นต้น

2.2.1.2 น้ำมันแร่ (Mineral Oils) เป็นน้ำมันพื้นฐานที่ใช้กันมากที่สุดเพราะนอกจากคุณภาพดีแล้วราคายังถูกด้วย น้ำมันแร่ได้จากการเอาส่วนที่อยู่กันหากลั่นบรรยากาศผ่านขบวนการกลั่นภายใต้สุญญากาศแยกเอาน้ำมันหล่อลื่นชนิดใสและชนิดข้นออกมา ที่เหลือเป็นกากก็นำไปผลิตยางมะตอย ชนิดและปริมาณของน้ำมันแร่ที่แยกออกมาได้ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันดิบที่นำมากลั่น น้ำมันดิบบางอย่างก็ไม่เหมาะที่จะมาผลิตน้ำมันแร่ น้ำมันแร่ที่ได้จากการกลั่นแยกภายใต้สุญญากาศนี้ ปกติจะยังมีคุณภาพที่ไม่ดีพอที่จะนำมาใช้ผลิตน้ำมันหล่อลื่นต้องผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อขจัดเอาสารที่ไม่ต้องการออก เพื่อให้มีความอยู่ตัวเชิงเคมีและเชิงความร้อนดี น้ำมันแร่ที่นำมาใช้น้ำมันหล่อลื่นแบ่งความดัดชนีความหนืด ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงความหนืดตามอุณหภูมิแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ ประเภทที่มีดัชนีความหนืดสูง กลาง และต่ำ น้ำมันแร่ที่มีดัชนีความหนืดสูงได้มาจากการกลั่นน้ำมันดิบประเภทแนฟทานิก (Naphthenic)

2.2.1.3 น้ำมันสังเคราะห์ (Synthetic Oils) เป็นน้ำมันที่สังเคราะห์ขึ้นโดยขบวนการทางเคมี วัสดุเริ่มต้นที่ใช้มักจะมาจากน้ำมันปิโตรเลียม น้ำมันสังเคราะห์ที่ใช้กันมีอยู่หลายชนิดแต่ราคาค่อนข้างแพง ในปัจจุบันใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานเฉพาะในงานพิเศษที่ต้องการคุณสมบัติด้านดัชนีความหนืดสูง จุดไหลเทต่ำและมีการระเหยต่ำ เป็นต้น น้ำมันสังเคราะห์ที่ใช้กันมากมี

-Polyalphaolefins (PAO) ซึ่งมีดัชนีความหนืดสูงมาก มีจุดไหลเทต่ำมาก มีการระเหยต่ำ และมีความต้านทานต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันดี เริ่มใช้กันมากขึ้นเพราะ ราคาเริ่มถูกลงและผลิตได้ง่าย

-พวก Esters ทั้งพวก Diester และ Complex Ester ใช้เป็น น้ำมันพื้นฐานในงานที่ต้องประสบกับสภาวะ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมาก ๆ เช่น น้ำมันเทอร์โบของเครื่องยนต์ไอพ่น พวก Esters มีดัชนีความหนืดสูงมากมีการระเหยตัวต่ำและมีความอยู่ตัวดี Phosphate Esters ก็ใช้ทำพวก น้ำมันไฮดรอลิกที่ไม่ติดไฟ

- พวก Polyglycols มีจุดเดือดสูงและจุดไหลเทต่ำ ใช้ในงานที่มีอุณหภูมิสูง เช่น ใช้ทำน้ำมันเบรกและน้ำมันไฮดรอลิกไม่ติดไฟ

- พวก Silicone ใช้ในงานอุณหภูมิสูง

- พวก Halogenated Hydrocarbon เช่น Chlorofluorocarbons ใช้ทำน้ำมันเครื่องอัดออกซิเจน เพราะมีความอยู่ตัวทางเคมีและความร้อนดีมาก

- พวก Polypheny Ethers มีความอยู่ตัวทางความร้อนสูงมาก มีความต้านทานต่อรังสีนิวเคลียร์ใช้ในงานที่อุณหภูมิสูงถึง 500 c เช่น เป็นน้ำมันไฮดรอลิกในยานอวกาศ

2.2.2 สารเพิ่มคุณภาพ (Additives)



ภาพที่ 2.3 สารเพิ่มคุณภาพ

เครื่องจักรกลและเครื่องยนต์ในปัจจุบันได้รับการออกแบบให้มีขนาดเล็กลง ทำงานเร็วขึ้นและภาระน้ำมันก็สูงขึ้น น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องจักรเครื่องยนต์ดังกล่าวมักต้องประสบกับสภาวะด้านอุณหภูมิ ความเครียด และภาระน้ำหนักสูง น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานล้วน ๆ มักจะยังมีคุณภาพที่ไม่เพียงพอที่จะทำหน้าที่ต่าง ๆ ให้ได้ครบถ้วนโดยมีอายุการใช้งานที่ยืนนานตามสมควร ดังนั้นจึงต้องมีการเติมสารในปริมาณที่พอดี เพื่อเพิ่มคุณสมบัติทั้งในด้านเคมีและกายภาพของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานให้ดีเหมาะสมกับงานที่ต้องการ สารเพิ่มคุณภาพมีอยู่มากมายหลายชนิดและประเภท แต่ที่ใช้กันมากได้แก่

- สารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน
- สารป้องกันการสึกหรอ
- สารป้องกันสนิม
- สารป้องกันการฟอง
- สารรับแรงกดสูง
- สารเพิ่มดัชนีความหนืด
- สารชะล้าง/กระจายสิ่งสกปรก
- สารเพิ่มความเป็นด่าง

สารเพิ่มคุณภาพต่าง ๆ ที่เติมในน้ำมันหล่อลื่นนั้น ส่วนใหญ่แล้วเป็นสารเคมีซึ่งปกติจะมีความเป็นกรดอ่อนหรือด่างอ่อนที่เป็นกลางก็มีอยู่บ้าง ความซับซ้อนในการออกสูตรน้ำมันหล่อลื่นอยู่ตรงที่การ

เลือกสรรสารเพิ่มคุณภาพชนิดต่าง ๆ ที่จะต้องมาอยู่ด้วยกันไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีต่อกัน และบางครั้งก็ช่วยเสริมคุณสมบัติซึ่งกันและกัน ดังนั้นการนำน้ำมันต่างชนิดกันมาผสมหรือใช้ปะปนกัน จึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรกระทำ เพราะมีความเสี่ยงที่สารเคมีเพิ่มคุณภาพในน้ำมันทั้งสองชนิดนั้นเกิดทำปฏิกิริยาต่อกัน ตกตะกอนและเสื่อมคุณสมบัติไปได้ นอกจากจะได้มีการทดสอบอย่างแน่ชัดแล้วว่าน้ำมันทั้งสองสามารถเข้ากันได้

2.2.3 คุณสมบัติที่สำคัญของน้ำมันหล่อลื่น

2.2.3.1 ความหนืด ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการหล่อลื่นนั้น ความหนืดเป็นคุณสมบัติพื้นฐานที่สำคัญที่สุดที่จะไปพิจารณาเป็นอย่างแรกในการเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นให้เหมาะกับงาน น้ำมันที่มีความหนืดต่ำจะให้ฟิล์มหล่อลื่นที่บางทำให้ไม่สามารถรับภาระน้ำหนักได้มาก แต่สามารถแทรกตัวไปตามส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการหล่อลื่นได้อย่างรวดเร็วและระบายความร้อนได้ดี ส่วนน้ำมันที่มีความหนืดสูงจะให้ฟิล์มหล่อลื่นที่หนาจึงสามารถรับแรงกดได้ดีกว่า แต่จะต้องเสียพลังงานในการเฉือนฟิล์มน้ำมันมากขึ้นและระบายความร้อนได้ช้า ความหนืดจะมีค่าแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิของน้ำมัน กล่าวคือหนืดมากเมื่ออุณหภูมิลดลง และหนืดน้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น วิธีการวัดความหนืดทำโดยการจับเวลาที่น้ำมันปริมาณหนึ่งหยดไหลผ่านรูหลอดแก้วของเครื่องวัดความหนืด (Viscometer) ภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่ถูกต้องควบคุมให้คงที่ ค่าความหนืดที่นิยมใช้กันแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบันได้แก่ค่าความหนืดคิเนแมติก (Kinematic Viscosity) ที่มีหน่วยเป็นเซ็นติสโตก (cSt)

2.2.3.2 ดัชนีความหนืด ตัวเลขที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นกับอุณหภูมิโดยการเปรียบเทียบกับน้ำมันมาตรฐาน น้ำมันที่มีค่าดัชนีความหนืดสูงจะมีค่าความหนืดเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปน้อยกว่าน้ำมันที่มีค่าดัชนีความหนืดต่ำ

2.2.3.3 จุดไหลเท เมื่ออุณหภูมิของน้ำมันลดต่ำลงความหนืดหรือความต้านทานการไหลของน้ำมันจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนในที่สุดน้ำมันจะหยุดไหล อุณหภูมิสูงสุดที่น้ำมันเริ่มหยุดไหลเรียกว่า “จุดไหลเท” น้ำมันหล่อลื่นที่ได้มาจากน้ำมันดิบประเภทพาราฟินิก จะมีจุดไหลเทกว่าน้ำมันหล่อลื่นที่ได้จากน้ำมันดิบประเภทเนฟทาติก เนื่องจากมีส่วนประกอบของไฮโดรคาร์บอนโมเลกุลประเภทที่ทำให้เกิดไขสูง

2.2.3.4 จุดวาบไฟ อุณหภูมิต่ำที่น้ำมันจะต้องถูกทำให้ร้อนขึ้นจนไอของน้ำมันระเหยออกมามากเพียงพอที่จะติดไฟ ซึ่งในการประเมินถึงความเหมาะสมของน้ำมันหล่อลื่นในด้านความปลอดภัยสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง

2.3 กระบวนการผลิตแบบกลุ่ม (Batch Production)

กระบวนการผลิตแบบกลุ่ม เป็นการผลิตที่คล้ายกับการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องมาก จนบางครั้งจัดเป็นการผลิตประเภทเดียวกัน แต่จะแตกต่างกันตรงที่การผลิตแบบกลุ่มจะมีลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตแยกเป็นกลุ่ม ๆ ในแต่ละกลุ่มจะผลิตตามมาตรฐานเดียวกันทั้งล็อต ในขณะที่การผลิตแบบไม่ต่อเนื่องจะมีลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์หลากหลายมากกว่า ลักษณะการจัดเครื่องจักรอุปกรณ์ของการผลิตแบบกลุ่มจะเหมือนกับการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องคือจัดเครื่องจักรตามหน้าที่การใช้งานเป็นสถานีแล้วงานจะไหลผ่านไปแต่ละสถานีตามลำดับขั้นตอนของงาน และเนื่องจากการผลิตแบบกลุ่มเป็นการผลิตของเป็นล็อต ขั้นตอนการผลิตจึงมีแบบแผนลำดับเหมือนกันเป็นกลุ่มๆ ตามล็อตการผลิตเหล่านั้น การผลิตแบบกลุ่มนี้ใช้ได้กับการผลิตตามคำสั่งซื้อและการผลิตเพื่อรอจำหน่าย เช่น การเย็บเสื้อผ้า การทำเบเกอรี่ เป็นต้น



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างการผลิตแบบ Batch

2.4 SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

SCADA ย่อมาจากคำว่า Supervisory Control and Data Acquisition คือระบบการส่งข้อมูลในระยะไกล เพื่อใช้การการ ตรวจสอบ เก็บข้อมูล และควบคุมกระบวนการผลิตต่างๆ ที่มีหน่วยควบคุมอยู่ห่างไกลกับกระบวนการผลิต โดยจะมีการสื่อสารข้อมูลแบบดิจิทัลผ่านทางระบบเครือข่ายคมนาคมองค์ประกอบหลักของสกาตา ได้แก่ หน่วยติดต่อและปฏิบัติการของผู้ใช้ระดับบนหน่วยควบคุมระยะไกล หน่วยติดต่อระยะไกล และกระบวนการผลิต



ภาพที่ 2.5 SCADA

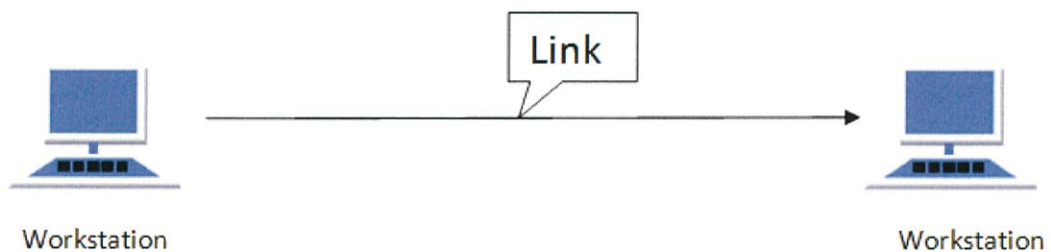
2.4.1 ระบบ SCADA เป็นการรวมขบวนการ 2 ขบวนการเข้าด้วยกัน

2.4.1.1 Telemetry System เป็นเทคนิคที่ใช้ในการส่งและรับข้อมูลผ่านสื่อกลาง โดยข้อมูลนั้นสามารถวัดได้ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปอีกสถานที่หนึ่งโดยผ่านสื่อกลางต่าง ๆ เช่น เคเบิล สายโทรศัพท์ หรือคลื่นวิทยุ

2.4.1.2 Data Acquisition เป็นวิธีการเข้าถึงและควบคุมข้อมูลจากอุปกรณ์ที่ถูกควบคุม หรือถูกตรวจสอบอยู่ โดยที่ข้อมูลที่ได้จะถูกส่งไปให้ระบบ Telemetry System เพื่อทำการส่งต่อไป

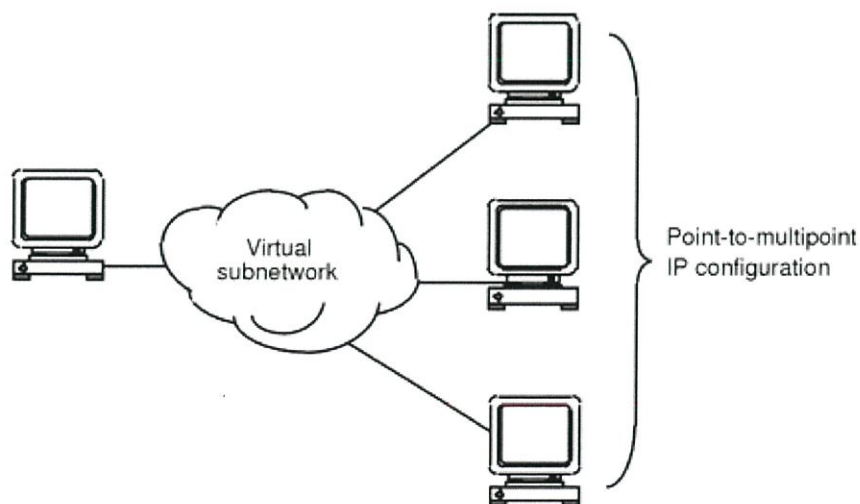
2.4.2 SCADA แบ่งออกเป็นสองรูปแบบ

2.4.2.1 Point-to-Point Configuration เป็นการควบคุมที่ใช้หน่วยควบคุมในการการควบคุมกระบวนการผลิตเพียงกระบวนการเดียว



ภาพที่ 2.6 Point-to-Point Configuration

2.4.2.2 Point-to-Multipoint Configuration เป็นการควบคุมใช้หน่วยควบคุมเดียวในการควบคุมกระบวนการผลิตหลายกระบวนการ



ภาพที่ 2.7 Point-to-MultiPoint Configuration

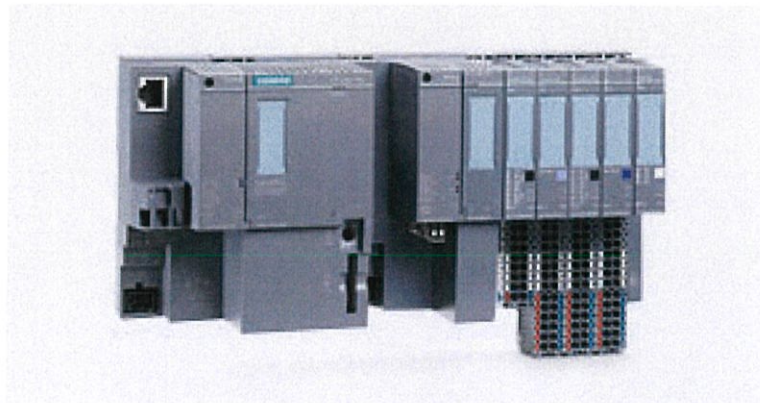
2.4.3 ส่วนประกอบของ SCADA

2.4.3.1 Field Instrumentation เป็นส่วนของเครื่องมือหรือเซนเซอร์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ถูกควบคุมหรือตรวจสอบ โดยจะเปลี่ยนค่าปริมาณทางฟิสิกส์ ให้เป็นปริมาณทางไฟฟ้า ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของ Analog หรือ Digital



ภาพที่ 2.8 Field Instrumentation

2.4.3.2 Remote Station เป็นส่วนที่ทำการรวบรวมข้อมูลจากเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ และส่งไปยังศูนย์กลางระบบ SCADA



ภาพที่ 2.9 Remote Station

2.4.3.3 Communication Network เป็นการส่งข้อมูลดิจิทัลระหว่างสถานที่หนึ่งไปยังสถานที่หนึ่ง โดยผ่านตัวกลางในการติดต่อสื่อสาร เช่น สายเคเบิล คลื่นวิทยุ



ภาพที่ 2.10 Communication Network

2.4.3.4 Central Monitoring Station (CMS) เป็นศูนย์กลางระบบ SCADA โดยรับข้อมูลมาประมวลผล และทำการแสดงกระบวนการบนหน้าจคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์



ภาพที่ 2.11 Central Monitoring Station (CMS)

2.4.4 ฐานข้อมูลของ SCADA

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

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

2.4.5 องค์ประกอบ SCADA

ผู้ใช้สามารถตรวจสอบและควบคุมกระบวนการผลิตภายในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นระยะทางไกลได้โดย หน่วยติดต่อและปฏิบัติการของผู้ใช้ระดับบนเป็นเครื่องมือปฏิบัติการของผู้ใช้สำหรับตรวจสอบและควบคุม กระบวนการผลิตเชื่อมต่อกับหน่วยควบคุมระยะไกล หน่วยควบคุมระยะไกลติดต่อกับหน่วยติดต่อระยะไกลโดยการสื่อสารข้อมูลแบบดิจิทัลทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และหน่วยติดต่อระยะไกลเป็นเครื่องมือเชื่อมต่อกับกระบวนการผลิต ประกอบด้วย หน่วยรับสัญญาณ และส่งสัญญาณของสัญญาณชนิดแอนะล็อก และสัญญาณชนิดดิจิทัล



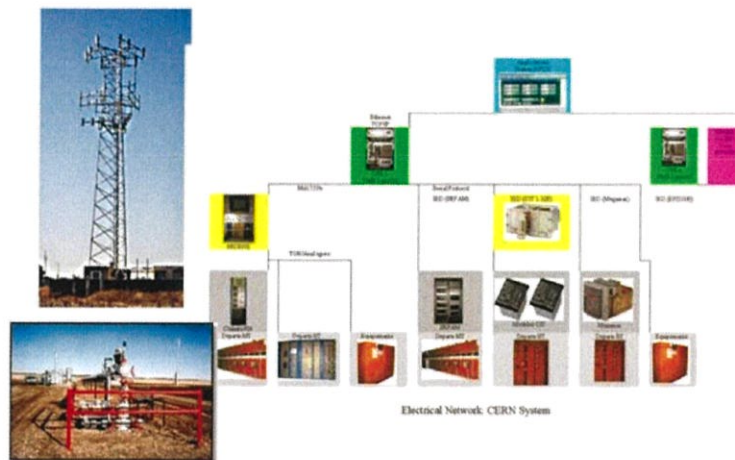
ภาพที่ 2.12 องค์ประกอบ SCADA

2.4.6 SCADA เหมาะสมกับงานใด

งานการตรวจสอบ การเก็บรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิต และการบริหารระบบควบคุม กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่บริเวณกระบวนการผลิตครอบคลุมพื้นที่กว้าง หรือโรงงานอุตสาหกรรมมีกระบวนการผลิตอิสระติดตั้งกระจายทั่วบริเวณพื้นที่การผลิต รวมถึงระบบสาธารณูปโภคต่างๆ

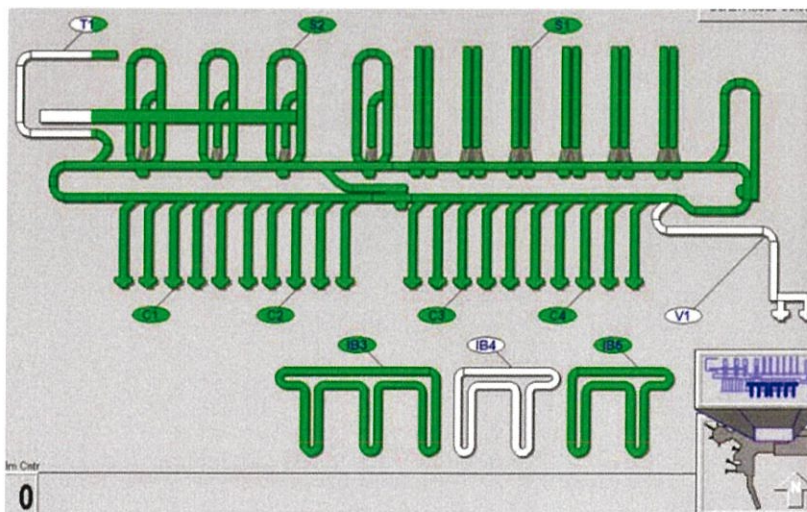
2.4.7 ตัวอย่างที่ใช้ระบบ SCADA

2.4.7.1 ระบบจ่ายไฟฟ้า



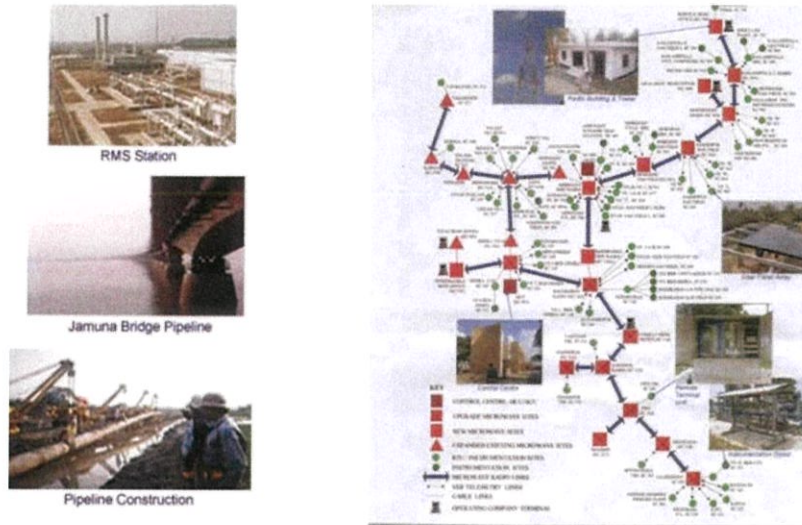
ภาพที่ 2.13 ระบบจ่ายไฟฟ้า

2.4.8.2 ระบบจ่ายน้ำ



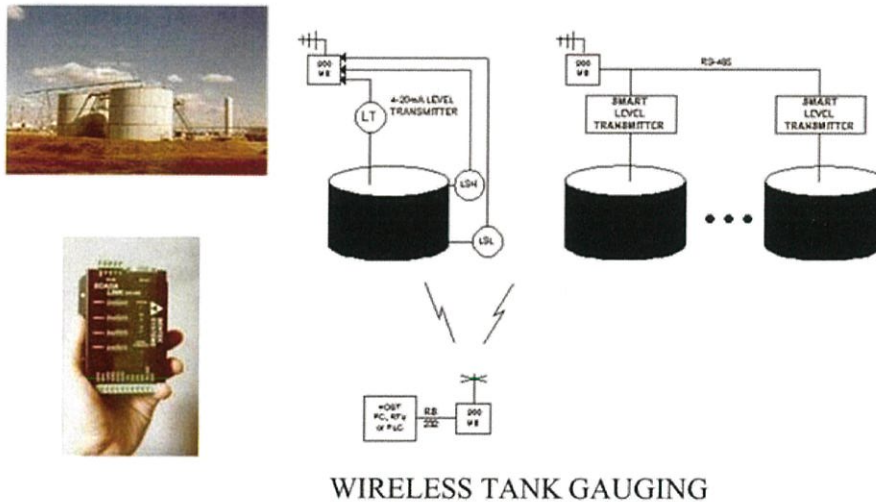
ภาพที่ 2.14 ระบบจ่ายน้ำ

2.4.8.3 ระบบท่อส่งก๊าซ



ภาพที่ 2.15 ระบบท่อส่งก๊าซ

2.4.8.4 ระบบท่อส่งน้ำมัน



ภาพที่ 2.16 ระบบท่อส่งน้ำมัน

2.4.8 ประโยชน์ของการนำระบบ SCADA มาใช้

ในปัจจุบันหลายหน่วยงานได้มีการนำระบบ SCADA นี้มาใช้ เพื่อช่วยในการ Monitor ข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการควบคุมระบบ เช่น การไฟฟ้านครหลวง , การประปานครหลวง , ปตท. ฯลฯ ซึ่งเหตุผลที่หลายหน่วยงานเลือกใช้ระบบนี้เพราะเหตุผลต่างๆดังต่อไปนี้

2.4.8.1 การควบคุมจะเป็นไปอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมตลอดพื้นที่

2.4.8.2 เพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบ และการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ เนื่องจากสามารถทำการบำรุงรักษา หรือทำ PM ก่อนที่เครื่องจักรจะชำรุด

2.4.8.3 ก่อให้เกิดเสถียรภาพและความน่าเชื่อถือไว้วางใจ

2.4.8.4 ลูกค้าน่าจะได้รับบริการอันรวดเร็ว ทันสมัย แม่นยำ และยุติธรรม

2.4.8.5 การติดตามข้อมูล และการประเมินผลต่างๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

2.4.8.6 ประหยัดแรงงานและกำลังคน และทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย

2.5 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (NETWORK TOPOLOGY) คือ การนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อกันเพื่อประโยชน์ของการสื่อสารรูปแบบการจัดวางคอมพิวเตอร์ การเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย รวมถึงหลักการไหลเวียนข้อมูลในเครือข่ายสามารถทำได้หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละแบบก็มีจุดเด่นที่ต่างหากันเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งตามลักษณะของการเชื่อมต่อหลักได้ดังนี้

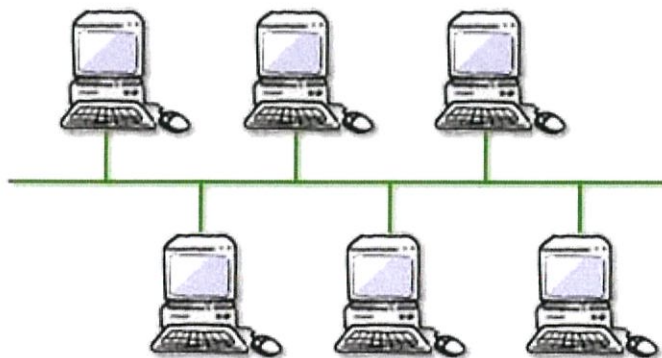
2.5.1 โครงสร้างเครือข่ายแบบบัส (Bus topology)

เครือข่ายแบบบัส (Bus topology) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยสายเคเบิลยาว ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยจะมีคอนเน็กเตอร์เป็นตัวเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เข้ากับสายเคเบิล ในการส่งข้อมูล จะมีคอมพิวเตอร์เพียงตัวเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลได้ในช่วงเวลาหนึ่งๆ การจัดส่งข้อมูลวิธีนี้จะต้องกำหนดวิธีการ ที่จะไม่ให้ทุกสถานีส่งข้อมูลพร้อมกัน เพราะจะทำให้ข้อมูลชนกัน วิธีการที่ใช้อาจแบ่งเวลาหรือให้แต่ละสถานีใช้ความถี่ สัญญาณที่ต่างหากัน การเซตอัปเครื่องเครือข่ายแบบบัสนี้ทำได้ไม่ยากเพราะคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์แต่ละชนิด ถูกเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลเพียงเส้นเดียวโดยส่วนใหญ่เครือข่ายแบบบัส มักจะใช้ในเครือข่ายขนาดเล็ก ซึ่งอยู่ในองค์กรที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ไม่มากนัก

ข้อดีของการเชื่อมต่อแบบบัส คือ ใช้สื่อนำข้อมูลน้อย ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเสียก็จะไม่ส่งผลต่อการทำงานของระบบโดยรวม แต่มี

ข้อเสียคือ การตรวจจุดที่มีปัญหา กระทบได้ค่อนข้างยาก และถ้ามีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมากเกินไป จะมีการส่งข้อมูลชนกันมากจนเป็นปัญหา

ข้อจำกัด คือ จำเป็นต้องใช้วงจรสื่อสารและซอฟต์แวร์เข้ามาช่วยเพื่อหลีกเลี่ยงการชนกันของสัญญาณข้อมูล และถ้ามีอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งเสียหาย อาจส่งผลให้ทั้งระบบหยุดทำงานได้



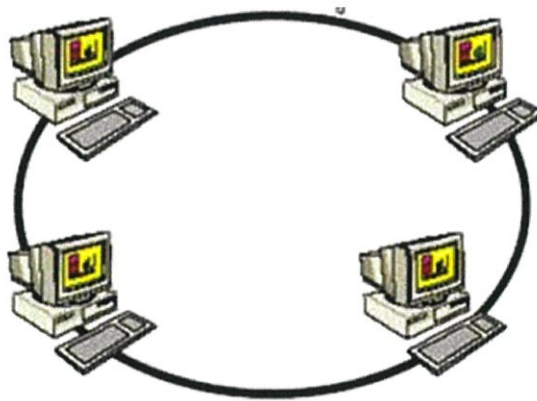
ภาพที่ 2.17 โครงสร้างเครือข่ายแบบบัส (bus topology)

2.5.2 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบวงแหวน (Ring topology)

โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบวงแหวน (ring topology) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ด้วยสายเคเบิลยาวเส้นเดียว ในลักษณะวงแหวน การรับส่งข้อมูลในเครือข่ายวงแหวน จะใช้ทิศทางเดียวเท่านั้น เมื่อคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งส่งข้อมูล มันก็จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องถัดไป ถ้าข้อมูลที่ได้รับมาไม่ตรงตามที่คอมพิวเตอร์เครื่องต้นทางระบุ มันก็จะส่งผ่านไปยัง คอมพิวเตอร์เครื่องถัดไปซึ่งเป็นขั้นตอนอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะถึงคอมพิวเตอร์ปลายทางที่ถูกระบุตามที่อยู่

ข้อดีของโครงสร้าง เครือข่ายแบบวงแหวนคือ ใช้สายเคเบิลน้อย และถ้าตัดเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสียออกจากระบบ ก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบเครือข่ายนี้ และจะไม่มีกชนกันของข้อมูลที่แต่ละเครื่องส่ง

ข้อจำกัด ถ้าเครื่องใดเครื่องหนึ่งในเครือข่ายเสียหาย อาจทำให้ทั้งระบบหยุดทำงานได้



ภาพที่ 2.18 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบวงแหวน (ring topology)

2.5.3 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบดาว (Star Network)

โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบดาว (Star Network) เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับอุปกรณ์ที่เป็น จุดศูนย์กลาง ของเครือข่าย โดยการนำสถานีต่าง ๆ มาต่อรวมกันกับหน่วยสลับสายกลาง การติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีจะกระทำได้ ด้วยการ ติดต่อผ่านทางวงจรของหน่วยสลับสายกลาง การทำงานของหน่วยสลับสายกลางจึงเป็นศูนย์กลางของการติดต่อ วงจรเชื่อมโยงระหว่างสถานีต่าง ๆ ที่ต้องการติดต่อกัน

ข้อดี คือ ถ้าต้องการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่ก็สามารถทำได้ง่ายและไม่กระทบต่อเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ในระบบ

ข้อเสีย คือ ค่าใช้จ่ายในการใช้สายเคเบิลจะค่อนข้างสูง และเมื่อฮับไม่ทำงาน การสื่อสารของคอมพิวเตอร์ทั้งระบบก็จะหยุดตามไปด้วย

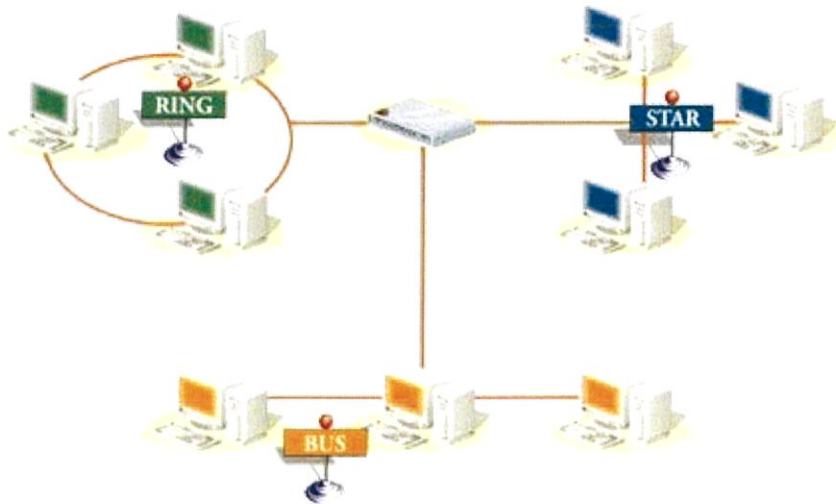
ข้อจำกัด ถ้าฮับเสียหายจะทำให้ทั้งระบบต้องหยุดชะงัก และมีความเสี่ยงเปลี่ยนสายสัญญาณมากกว่าแบบอื่นๆ



ภาพที่ 2.19 โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบดาว (Star Network)

2.5.4 โครงสร้างเครือข่ายแบบผสม (Hybrid Topology)

โครงสร้างเครือข่ายแบบผสม (Hybrid Topology) คือ เป็นเครือข่ายที่ผสมผสานกันทั้งแบบดาว, วงแหวน และบัส เช่น วิทยาเขตขนาดเล็กที่มีหลายอาคาร เครือข่ายของแต่ละอาคารอาจใช้แบบบัส เชื่อมต่อกับอาคารอื่นๆที่ใช้แบบดาว และแบบวงแหวน



ภาพที่ 2.20 โครงสร้างเครือข่ายแบบผสม (Hybrid Topology)

2.5.5 อุปกรณ์เครือข่าย

1. เซิร์ฟเวอร์ (Server)

เซิร์ฟเวอร์ (Server) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เครื่องแม่ข่าย เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หลักในเครือข่าย ที่ทำหน้าที่จัดเก็บและให้บริการไฟล์ข้อมูลและทรัพยากรอื่นๆ กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ในเครือข่าย โดยปกติคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์มักจะเป็นเครื่องที่มีสมรรถนะสูง และมีฮาร์ดดิสก์ความจำสูงกว่าคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ในเครือข่าย



ภาพที่ 2.21 เซิร์ฟเวอร์ (Server)

2. ไคลเอนต์ (Client)

ไคลเอนต์ (Client) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เครื่องลูกข่าย เป็นคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายที่ร้องขอบริการและเข้าถึงไฟล์ข้อมูลจัดเก็บในเซิร์ฟเวอร์ หรือพุดง่าย ๆ ก็คือ ไคลเอนต์ เป็นคอมพิวเตอร์ ของผู้ใช้แต่ละคนในระบบเครือข่าย



ภาพที่ 2.22 ไคลเอนต์ (Client)

3. ฮับ (HUB) หรือ รีพีทเตอร์ (Repeater)

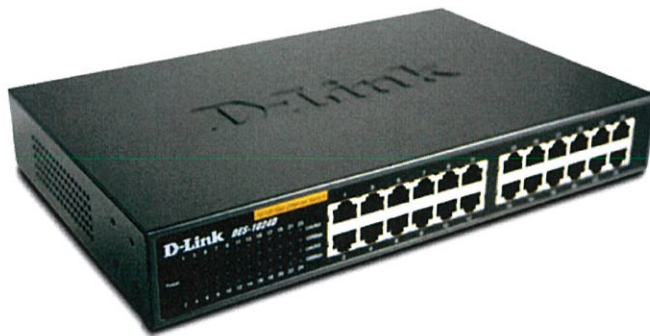
ฮับ (HUB) หรือ เรียกว่า รีพีทเตอร์ (Repeater) คืออุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อกลุ่มคอมพิวเตอร์ ฮับ มีหน้าที่รับส่งเฟรมข้อมูลทุกเฟรมที่ได้รับจากพอร์ตใดพอร์ตหนึ่ง ไปยังพอร์ตที่เหลือ คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับฮับจะแชร์แบนด์วิธหรืออัตราข้อมูลของเครือข่าย เพราะฉะนั้นถ้ามีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อมากจะทำให้อัตราการส่งข้อมูลลดลง



ภาพที่ 2.23 ฮับ (HUB) หรือ รีพีทเตอร์ (Repeater)

4. สวิตช์ (Switch)

สวิตช์ (Switch) คืออุปกรณ์เครือข่ายที่ทำหน้าที่ในเรเยอร์ที่ 2 และทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่ได้รับมาจากพอร์ตหนึ่งไปยังพอร์ตเฉพาะที่เป็นปลายทางเท่านั้น และทำให้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับพอร์ตที่เหลือส่งข้อมูลถึงกันในเวลาเดียวกัน ดังนั้น อัตราการรับส่งข้อมูลหรือแบนด์วิธจึงไม่ขึ้นอยู่กับคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันนิยมเชื่อมต่อแบบนี้มากกว่าฮับเพราะลดปัญหาการชนกันของข้อมูล



ภาพที่ 2.24 สวิตช์ (Switch)

5. เราเตอร์ (Router)

เราเตอร์ (Router) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในเลเยอร์ที่ 3 เราเตอร์จะอ่านที่อยู่ (Address) ของสถานีปลายทางที่ส่วนหัว (Header) ข้อแพ็กเก็ตข้อมูล เพื่อที่จะกำหนดและส่งแพ็กเก็ตต่อไป เราเตอร์จะมีตัวจัดเส้นทางในแพ็กเก็ต เรียกว่า เราตึงเทเบิล (Routing Table) หรือตารางจัดเส้นทางนอกจากนี้ยังส่งข้อมูลไปยังเครือข่ายที่ให้โพรโทคอลต่างกันได้ เช่น IP (Internet Protocol) , IPX (Internet Package Exchange) และ AppleTalk นอกจากนี้ยังเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้ เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 2.25 เราเตอร์ (Router)

6. บริดจ์ (Bridge)

บริดจ์ (Bridge) เป็นอุปกรณ์ที่มักจะใช้ในการเชื่อมต่อวงแลน (LAN Segments) เข้าด้วยกัน ทำให้สามารถขยายขอบเขตของ LAN ออกไปได้เรื่อยๆ โดยที่ประสิทธิภาพรวมของระบบ ไม่ลดลงมากนัก เนื่องจากการติดต่อของเครื่องที่อยู่ในเซกเมนต์เดียวกันจะไม่ถูกส่งผ่าน ไปรบกวนการจราจรของเซกเมนต์อื่น และเนื่องจากบริดจ์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในระดับ Data Link Layer จึงทำให้สามารถใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกันในระดับ Physical และ Data Link ได้ เช่น ระหว่าง Ethernet กับ Token Ring เป็นต้น

บริดจ์ มักจะถูกใช้ในการเชื่อมเครือข่ายย่อย ๆ ในองค์กรเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายใหญ่ เพียงเครือข่ายเดียว เพื่อให้เครือข่ายย่อยๆ เหล่านั้นสามารถติดต่อกับเครือข่ายย่อยอื่นๆ ได้



ภาพที่ 2.26 บริดจ์ (Bridge)

7. เกตเวย์ (Gateway)

เกตเวย์ (Gateway) เกตเวย์ เป็นอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายต่างประเภทเข้าด้วยกัน เช่น การใช้เกตเวย์ในการเชื่อมต่อเครือข่าย ที่เป็นคอมพิวเตอร์ประเภทพีซี (PC) เข้ากับคอมพิวเตอร์ประเภทแมคอินทอช (MAC)



ภาพที่ 2.27 เกตเวย์ (Gateway)

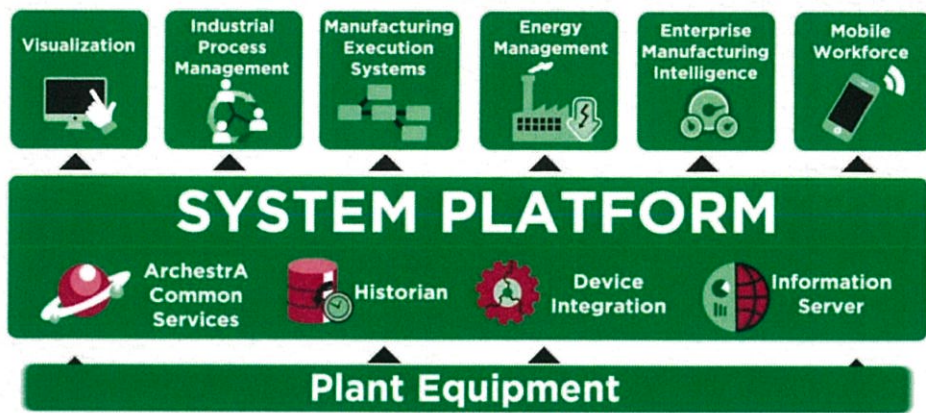
2.6 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 Wonderware System Platform



ภาพที่ 2.28 Wonderware System Platform

สำหรับผู้ผลิตและองค์กรอุตสาหกรรมอื่น ๆ แรงกดดันด้านตลาดที่สำคัญอย่างหนึ่งคือการลดต้นทุนและผลักดันสู่ความเป็นเลิศในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ประสบความสำเร็จจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบอัตโนมัติในการปฏิบัติงานให้การมองเห็นการจัดการการปฏิบัติตามข้อกำหนดและبيبประสิทธิภาพออกจากการทำงานของแบบเรียลไทม์



ภาพที่ 2.29 โครงสร้างของ Wonderware System Platform

System Platform เป็นทางออกของระบบอัตโนมัติที่สมบูรณ์แบบซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ 40% เมื่อเผชิญกับความต้องการทางธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงของตลาดโดยการลดความจำเป็นในการสร้างสคริปต์หรือการปรับแต่งและใช้ประโยชน์จากการสร้างภาพข้อมูลซ้ำได้ เปิดกว้างและสร้างขึ้นเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมฮาร์ดแวร์และระบบการผลิตนับไม่ถ้วน และรวมซอฟต์แวร์อุตสาหกรรมที่หลากหลายเช่น Wonderware Skelta BPM, Wonderware MES Operations, Wonderware Intelligence, Wonderware InteltraTrac, Wonderware Dream Report, Wonderware InBatch, Wonderware Recipe Manager Plus และ Wonderware Online



ภาพที่ 2.30 ตัวอย่าง Wonderware System Platform

2.6.1.1 คุณสมบัติของ System Platform

1. Easy To Use

กราฟิกที่มุ่งเน้นงานจะช่วยปรับปรุงการเข้าถึงผู้ใช้ที่ไม่ใช่วิศวกร เช่น Operator และผู้ใช้ทางธุรกิจ ใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยลดความรู้ด้านเทคนิคที่จำเป็น



ภาพที่ 2.31 Easy To Use

2. Centralized, Multi-user Collaboration

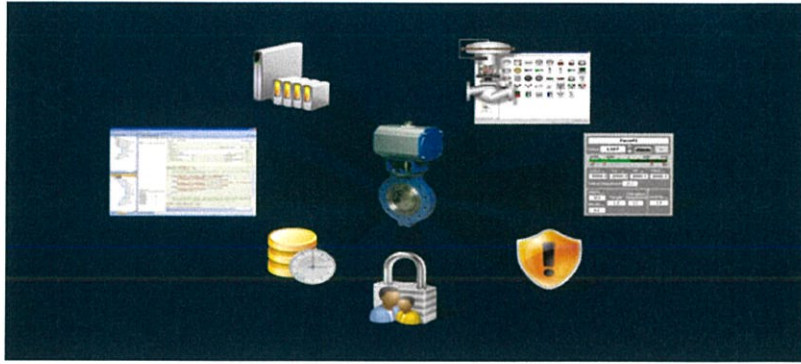
สามารถกำหนดค่าการจัดการและการปรับใช้ระบบทั้งหมดได้ทั้งแบบระยะใกล้และแบบระยะไกล



ภาพที่ 2.32 Centralized, Multi-user Collaboration

3. Unparalleled Engineering Simplicity

System Platform ทำให้วิศวกรผู้สร้างระบบสามารถใช้แพลตฟอร์ม SCADA ได้โดยการเพิ่มการใช้ซ้ำและการแบ่งองค์ประกอบโดยอัตโนมัติ สามารถกำหนด I/O โดยอัตโนมัติ ลดการใช้เวลาในการจัดทำ



ภาพที่ 2.33 Unparalleled Engineering Simplicity

4. High availability and Reliability



ภาพที่ 2.34 High availability and Reliability

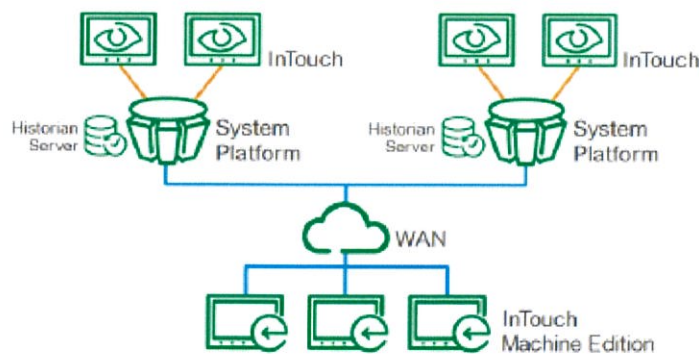
2.6.2 Wonderware InTouch



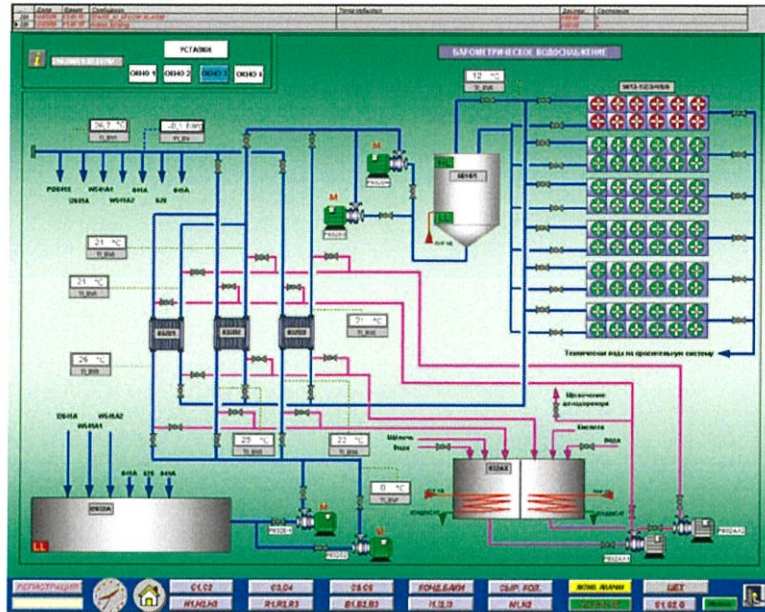
ภาพที่ 2.35 Wonderware InTouch

Wonderware InTouch คือซอฟต์แวร์ที่เชื่อมต่อระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร (Human Machine Interface :HMI) โดยการแสดงผลและควบคุม

InTouch นอกเหนือไปจากกราฟิกที่เรียบง่ายเพื่อให้ผู้สร้างแอปพลิเคชันสามารถมุ่งเน้นการสร้างเนื้อหาที่มีความหมายซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและประหยัดค่าใช้จ่ายของทั้งองค์กร อินทัชให้อำนาจแก่ผู้ประกอบการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการโต้ตอบกับมนุษย์ด้วยระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม ส่งผลให้การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงปริมาณของผู้ประกอบการมีประสิทธิภาพมากขึ้น และการควบคุมประสิทธิภาพในแบบเรียลไทม์



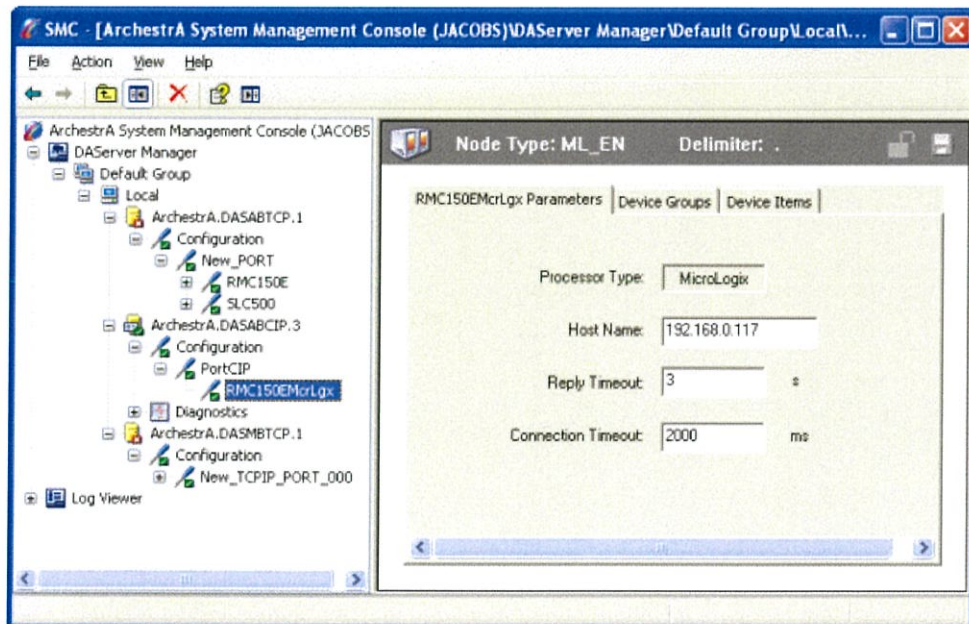
ภาพที่ 2.36 การใช้งานร่วมกันระหว่าง InTouch และ System Platform



ภาพที่ 2.37 ตัวอย่าง Wonderware Intouch

2.6.3 System Management Console (SMC)

เป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างพีแอลซีกับ System Platform โดยนำข้อมูลจากพีแอลซีมาแสดงค่าในกราฟฟิค หรือสามารถส่งค่าจาก System Platform ไปยังพีแอลซี



ภาพที่ 2.38 System Management Console (SMC)

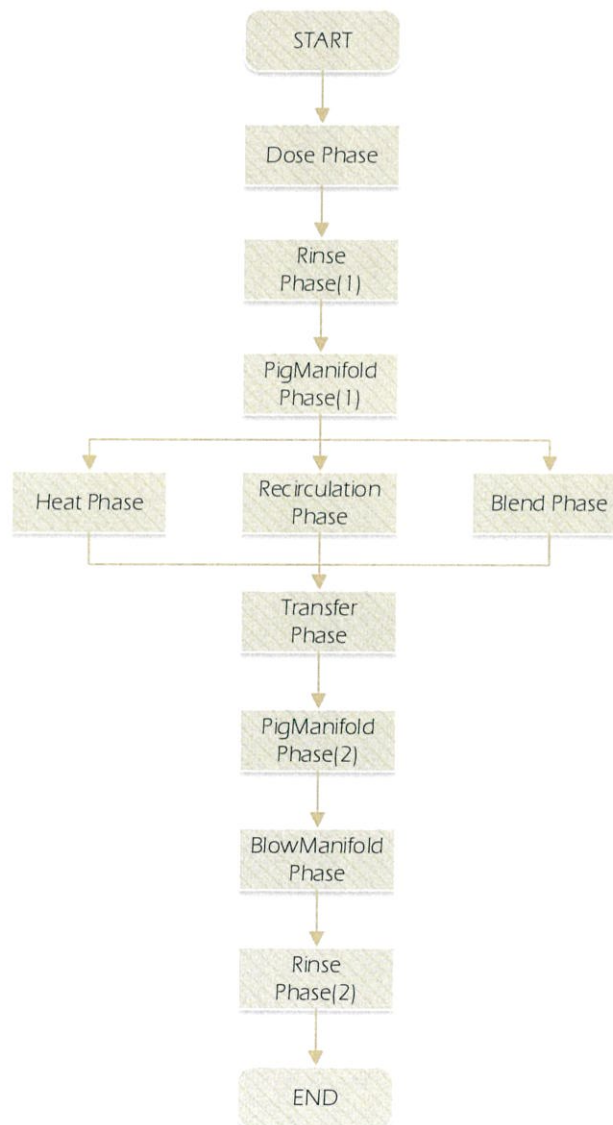
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 กล่าวนำ

สำหรับบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของขอบเขตการดำเนินงานและวิธีการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ของโครงการการเพิ่มระบบควบคุมทางด้านซอฟต์แวร์ของกระบวนการผสมและบรรจุน้ำมัน ให้มีความถูกต้องและใช้งานได้สะดวกมากขึ้น

3.2 การทำงานกระบวนการผลิตน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์



ภาพที่ 3.1 Flow Chart แสดงกระบวนการผลิตน้ำมัน

3.2.1 Dose Phase

กระบวนการในลำดับนี้คือกระบวนการเติมน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base oil) และสารเพิ่มคุณภาพ(Additives) ลงในถังผสม

3.2.2 Rinse Phase

กระบวนการในลำดับนี้คือกระบวนการชะล้างท่อหรือชะล้างถังผสม มีการชะล้าง 2 ครั้ง
ครั้งที่ 1 เป็นการชะล้างท่อน้ำมันของสารเพิ่มคุณภาพ (Additives) ใช้ในการ Dose น้ำมัน ด้วยการ Dose Base oil ผ่านท่อน้ำมันของสารเพิ่มคุณภาพ (Additives)

ครั้งที่ 2 เป็นการชะล้างถังที่ใช้ในการผสมน้ำมันโดยใช้ Base oil หลักของน้ำมันชนิดนั้น มาทำการชะล้าง

3.2.3 PigManifold Phase

กระบวนการในลำดับนี้คือกระบวนการไล่น้ำมันที่ตกค้างในท่อด้วย Pig Ball โดยการใช้ความดัน มีการไล่น้ำมัน 2 ครั้ง



ภาพที่ 3.2 Pig Ball

ครั้งที่ 1 ไล่น้ำมันที่ตกค้างในท่อที่ใช้ในการ Dose น้ำมัน

ครั้งที่ 2 ไล่น้ำมันที่ตกค้างในท่อที่ใช้ในการ Transfer น้ำมัน

3.2.4 Heat Phase

กระบวนการในลำดับนี้คือกระบวนการที่ทำให้น้ำมันได้อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผสม

3.2.5 Recirculation Phase

กระบวนการในลำดับนี้คือกระบวนการหมุนเวียนน้ำมันเพื่อให้น้ำมันทั้งหมดมีอุณหภูมิตามที่กำหนดไว้

3.2.6 Blend Phase

กระบวนการในลำดับนี้คือกระบวนการผสมเพื่อให้น้ำมันได้อุณหภูมิที่กำหนดไว้ได้เร็วยิ่งขึ้น

3.2.7 Transfer Phase

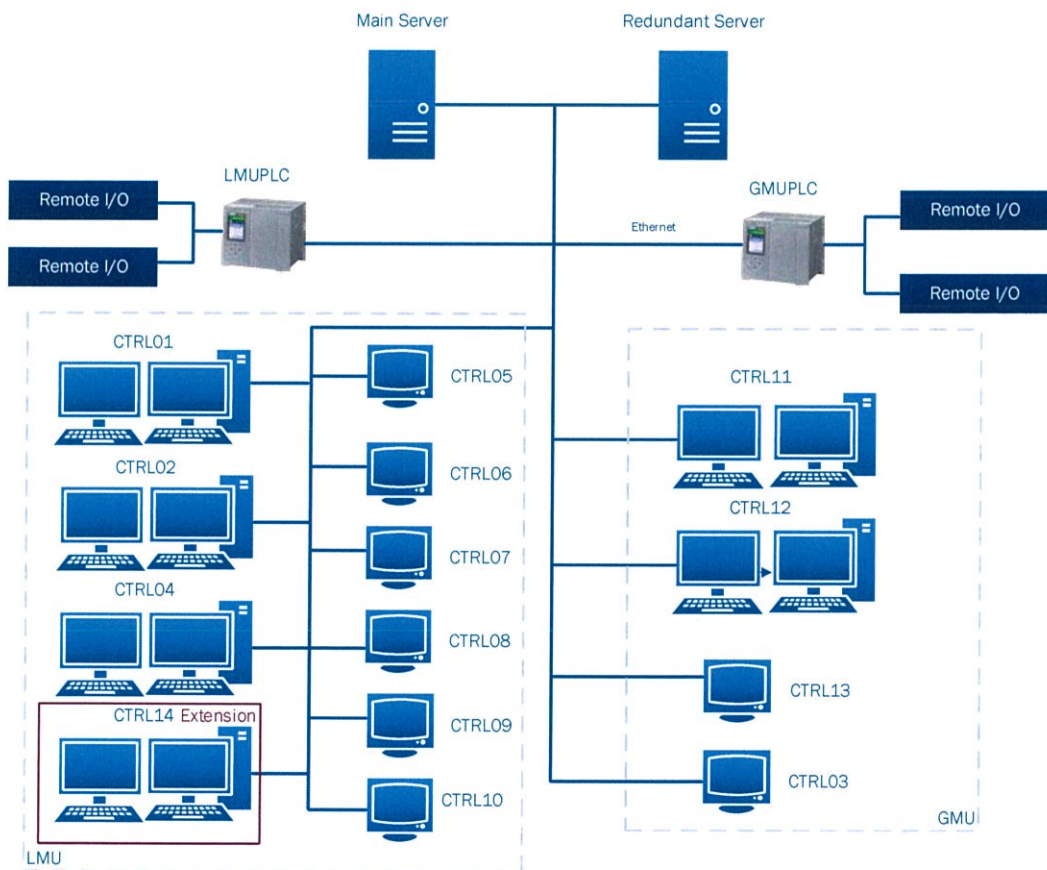
กระบวนการในลำดับนี้คือกระบวนการส่งน้ำมันไปที่บรรจุก๊าซ

3.2.8 BlowManifold Phase

กระบวนการในลำดับนี้คือกระบวนการเป่าลมเพื่อไล่น้ำมันที่ตกค้างอีกครั้งหลังจากกระบวนการ PigManifold

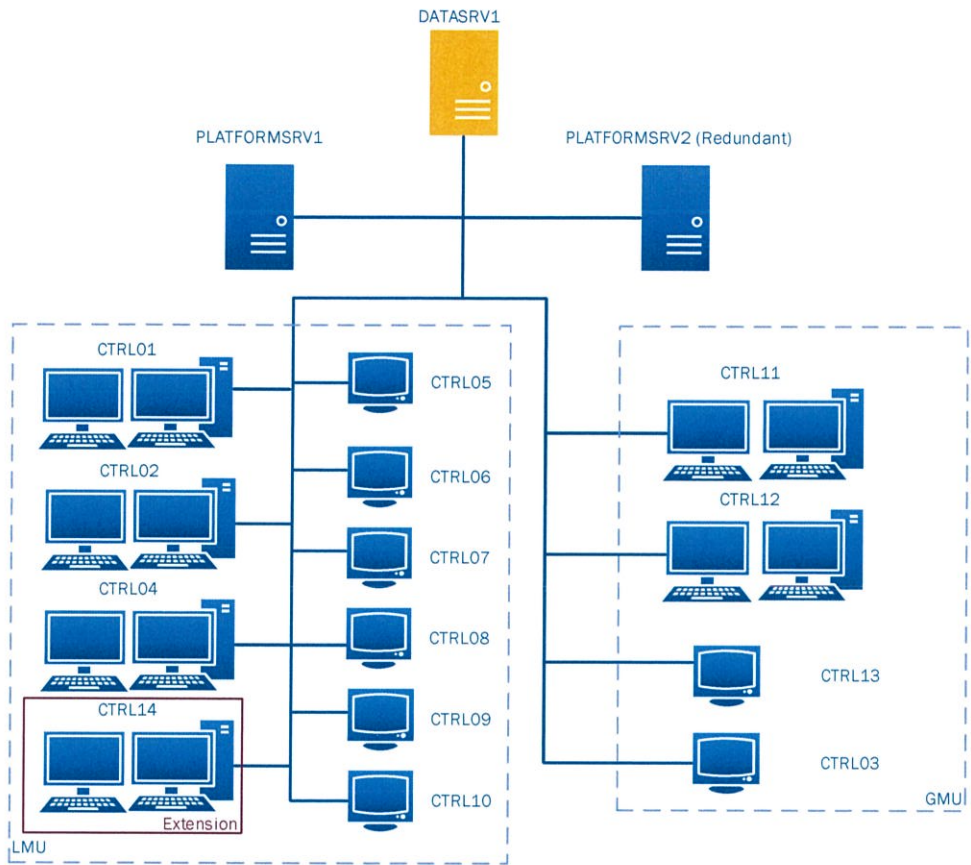
3.3 Network Configuration

3.3.1 Network Configuration Hardware



ภาพที่ 3.3 Network Configuration Hardware

3.3.2 Network Configuration In System Platform

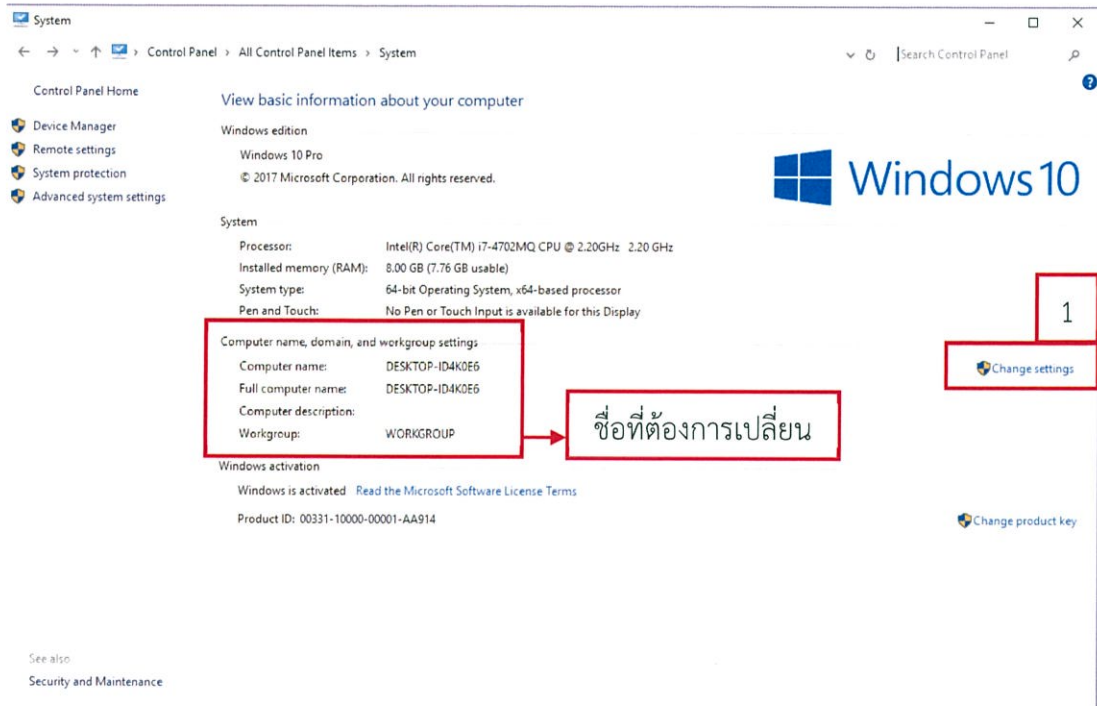


ภาพที่ 3.4 Network Configuration In System Platform

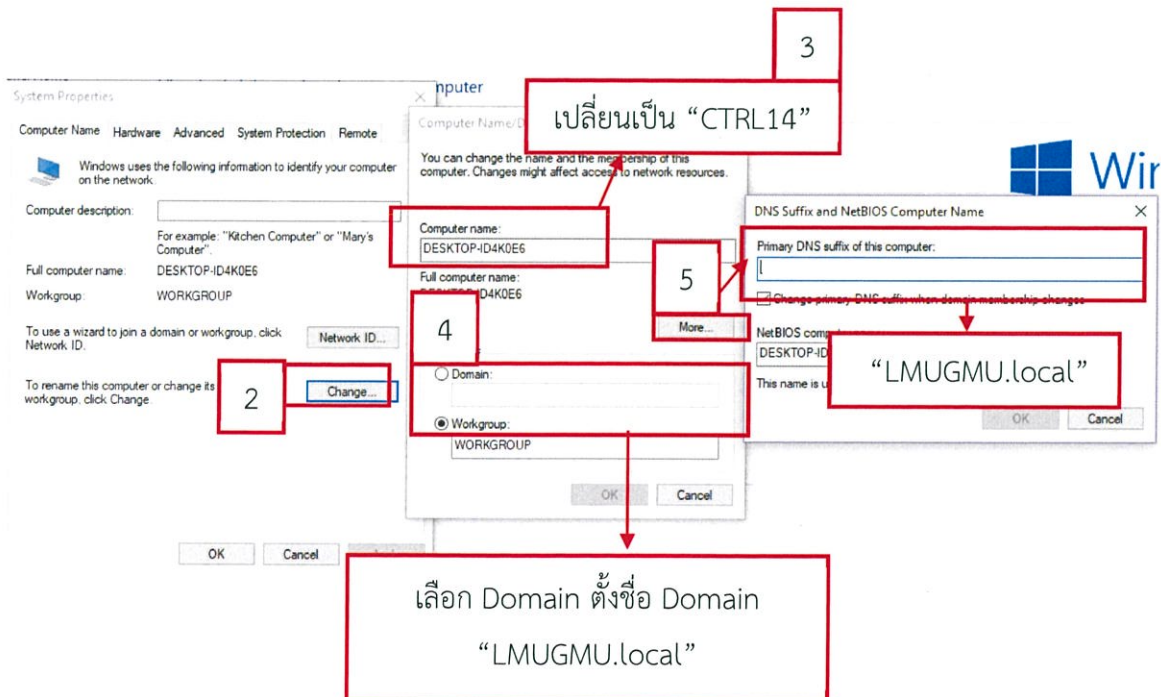
3.3.3 การตั้งค่าคอมพิวเตอร์ CTRL14

3.3.3.1 Join Domain

เข้า Control Panel > System > Change Settings



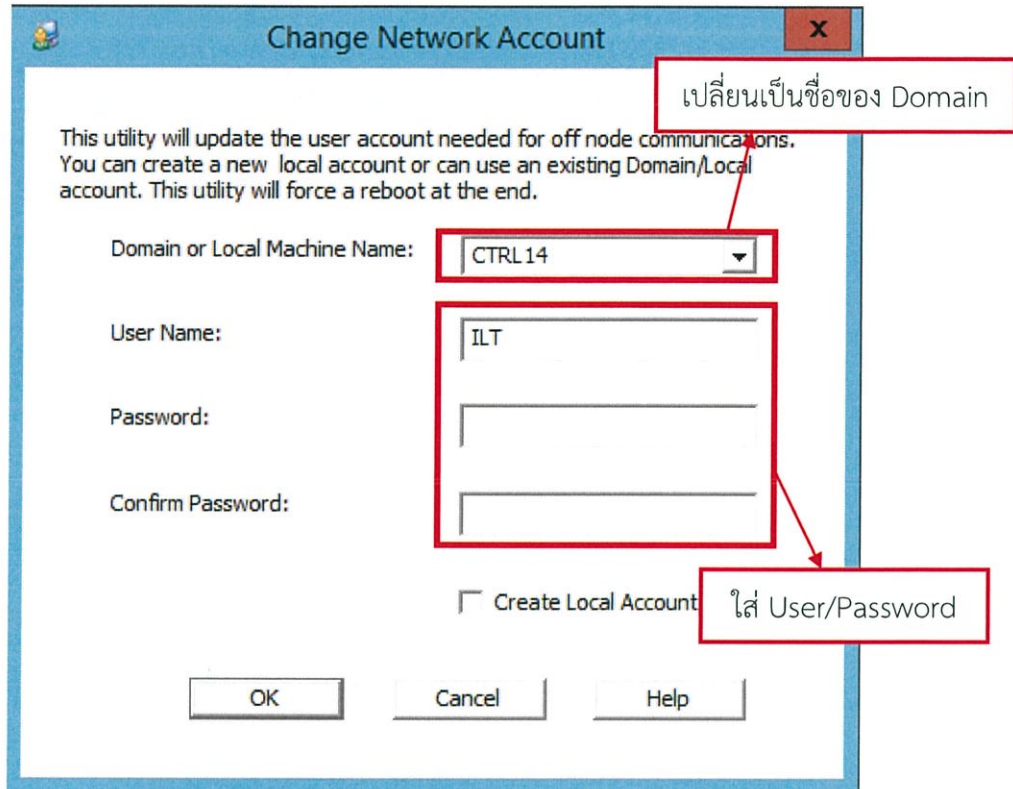
ภาพที่ 3.5 System ของเครื่อง CTRL14



ภาพที่ 3.6 วิธีการ Join Domain

3.3.3.2 Network Account

การตั้งค่า Network Account นี้ เป็นการตั้งค่าของโปรแกรม Wonderware เพื่อให้ CTRL14 เชื่อมเข้ากับ Network ของ System Platform



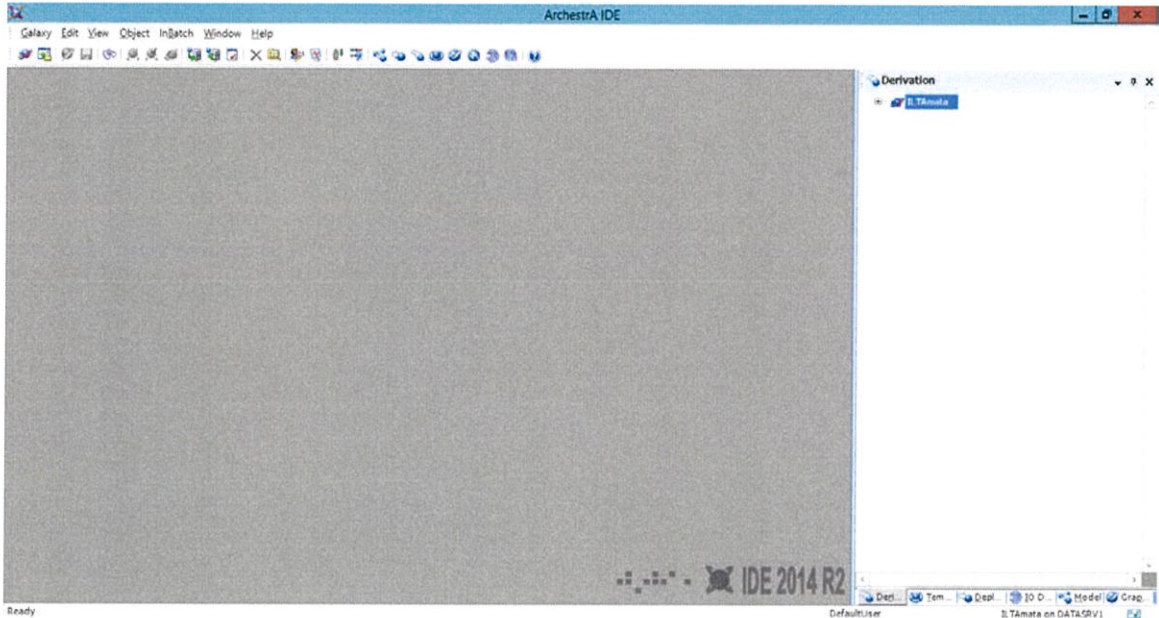
ภาพที่ 3.7 วิธีการ Change Network

3.4 การแก้ไขกราฟิกด้วย Archestra IDE

3.4.1 การเชื่อมต่อ Galaxy



ภาพที่ 3.8 หน้าต่าง Connect To Galaxy

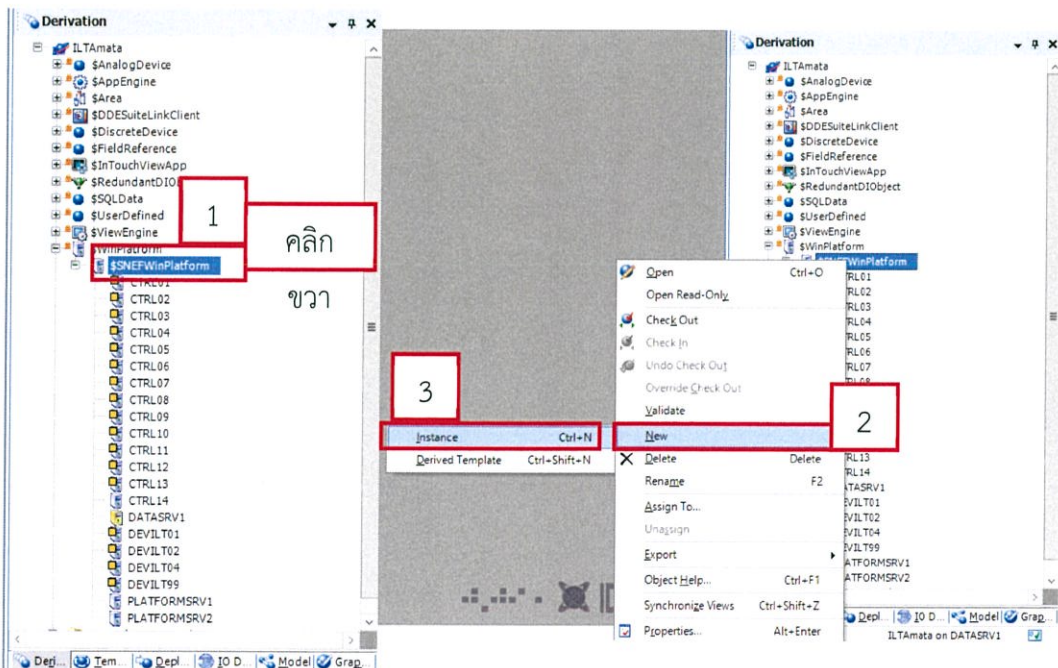


ภาพที่ 3.9 หน้าต่างโปรแกรม Archestra IDE

3.4.2 การสร้าง CTRL14

เครื่อง CTRL14 นี้เป็นเครื่อง Client ใช้สำหรับ Monitoring Graphic

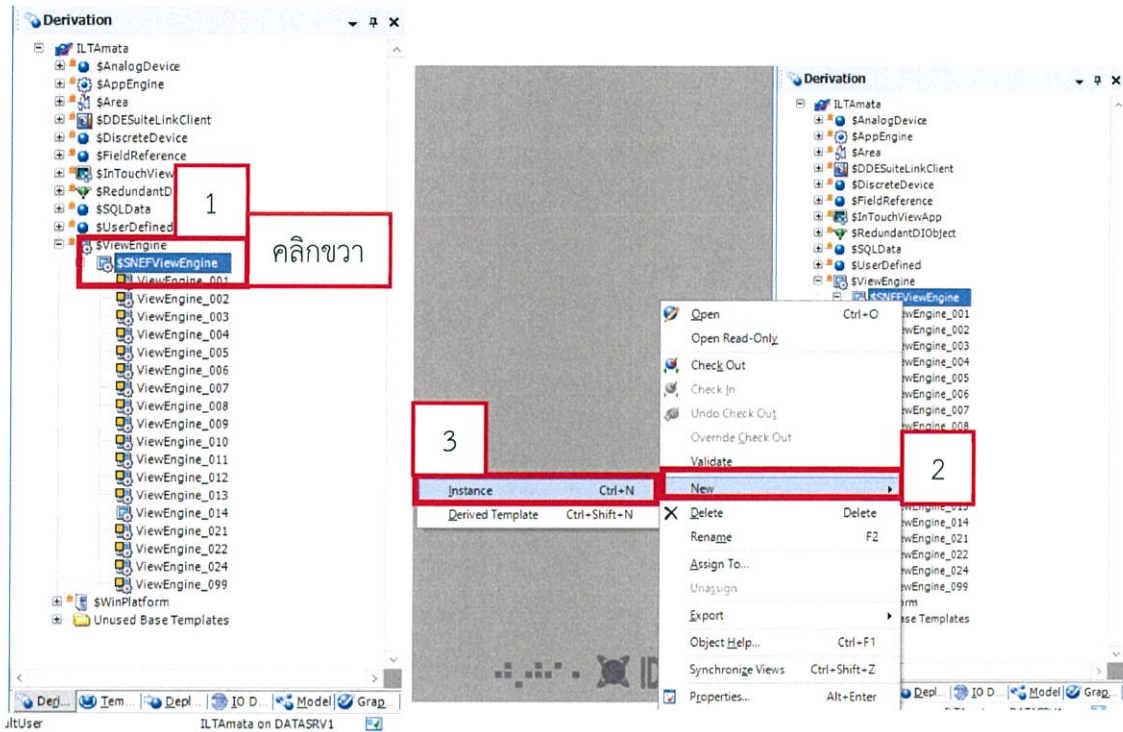
3.4.2.1 การสร้าง WinPlatform



ภาพที่ 3.10 วิธีการสร้าง WinPlatform

จากนั้น ตั้งชื่อเป็น “CTRL14”

3.4.2.2 การสร้าง ViewEngine

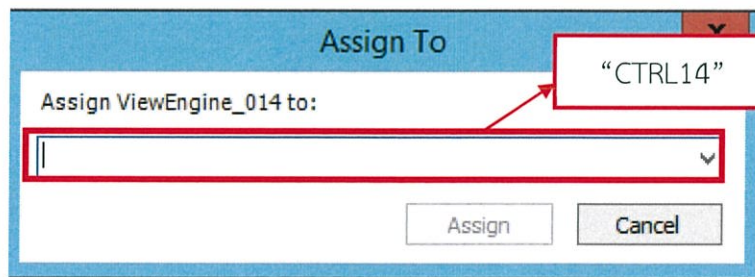


ภาพที่ 3.11 วิธีการสร้าง ViewEngine

จากนั้น ตั้งชื่อเป็น “ViewEngine_014”

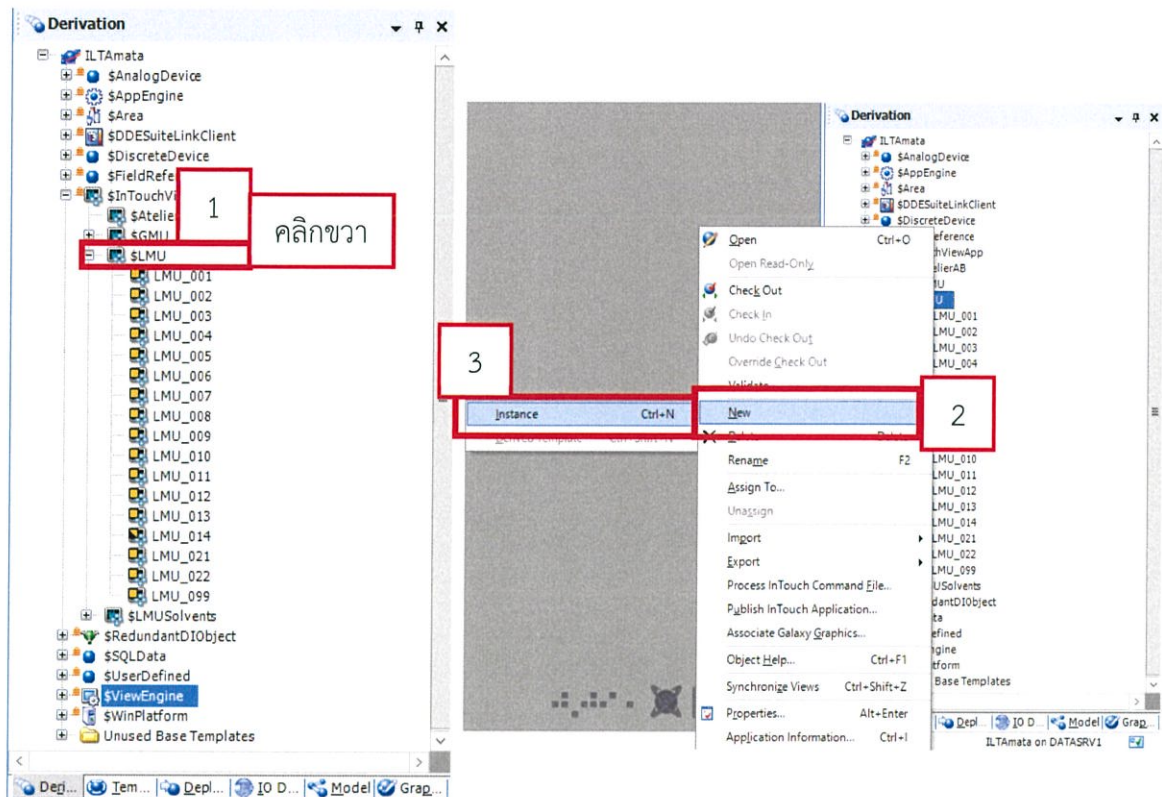
เมื่อสร้าง ViewEngine_014 ต้อง Assign ไปยัง CTRL14

คลิกขวา ที่ ViewEngine_014 เลือก Assign To...



ภาพที่ 3.12 วิธีการ assign ViewEngine_014

3.4.2.3 การสร้าง IntouchViewApp

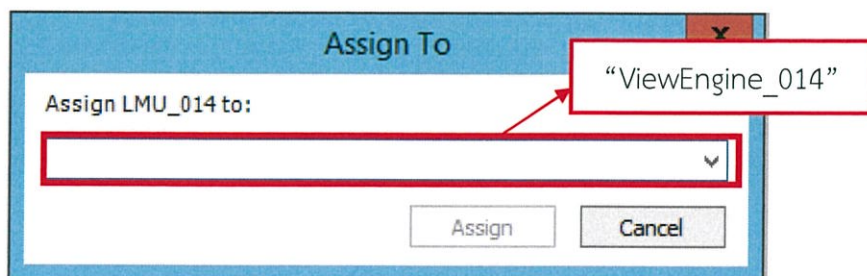


ภาพที่ 3.13 วิธีการสร้าง IntouchViewApp

จากนั้น ตั้งชื่อเป็น “LMU_014”

เมื่อสร้าง LMU_014 ต้อง Assign ไปยัง ViewEngine_014

คลิกขวา ที่ LMU_014 เลือก Assign To...



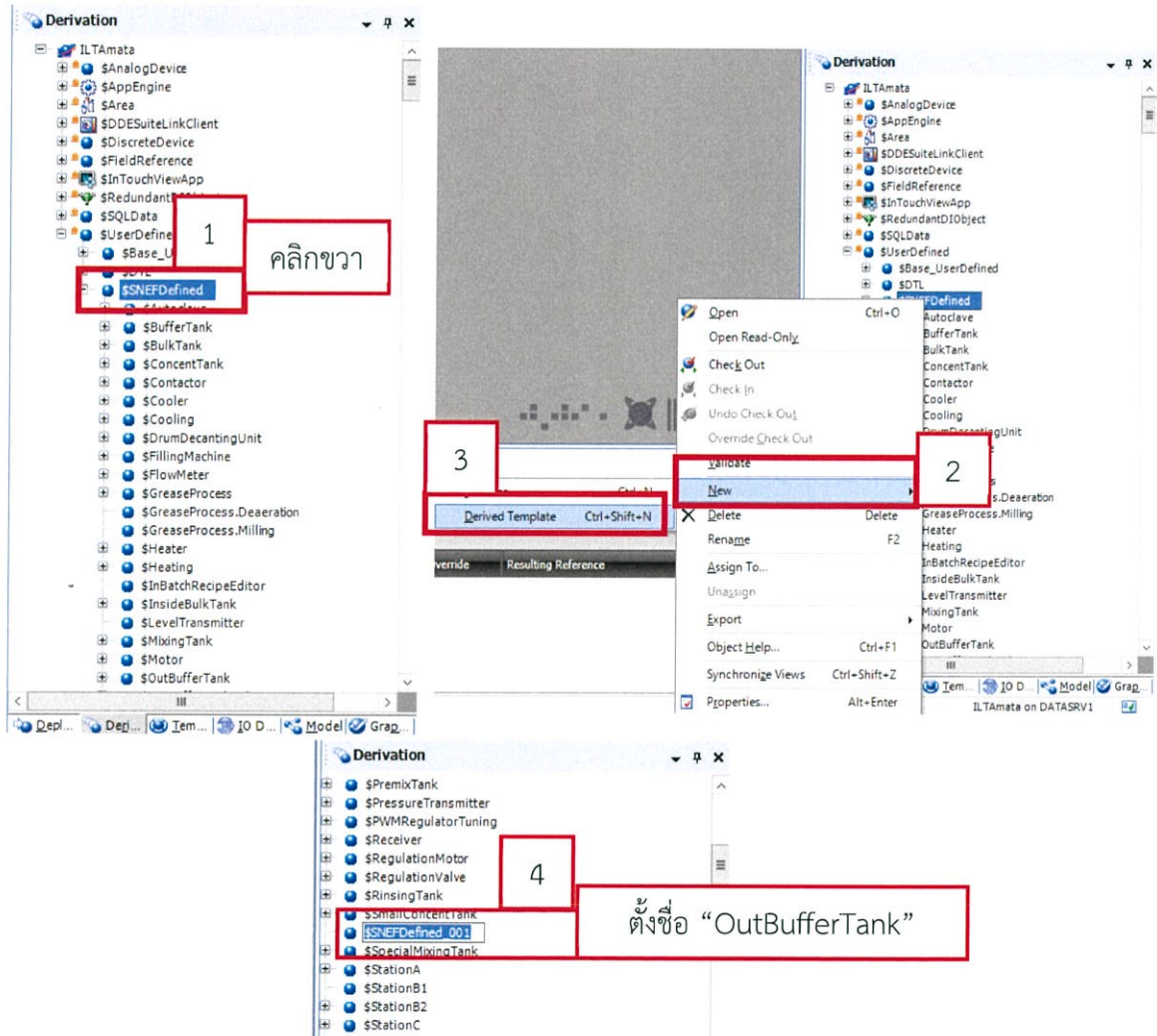
ภาพที่ 3.14 วิธีการ assign LMU_014

3.4.3 การสร้าง Graphic

3.4.3.1 การสร้างชุดของกราฟิก

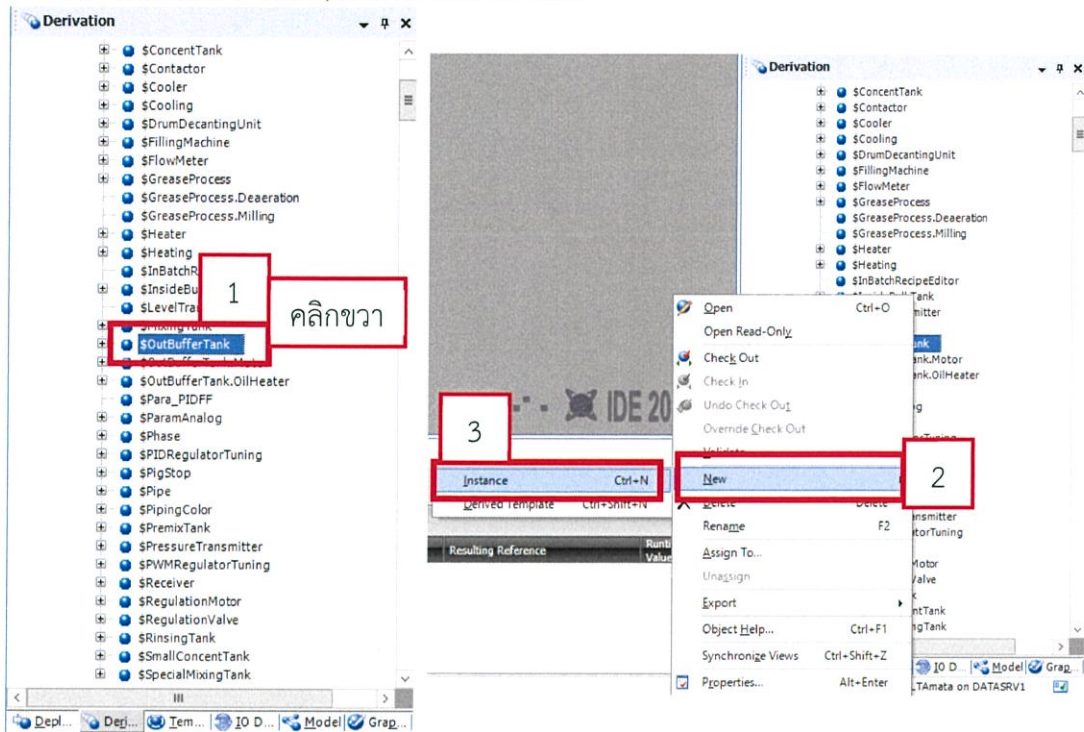
ยกตัวอย่าง ต้องการสร้างชุดของถัง BFL104,BFL105 และ BFL106

1. Derived OutBufferTank



ภาพที่ 3.15 วิธีการสร้างชุดกราฟิก

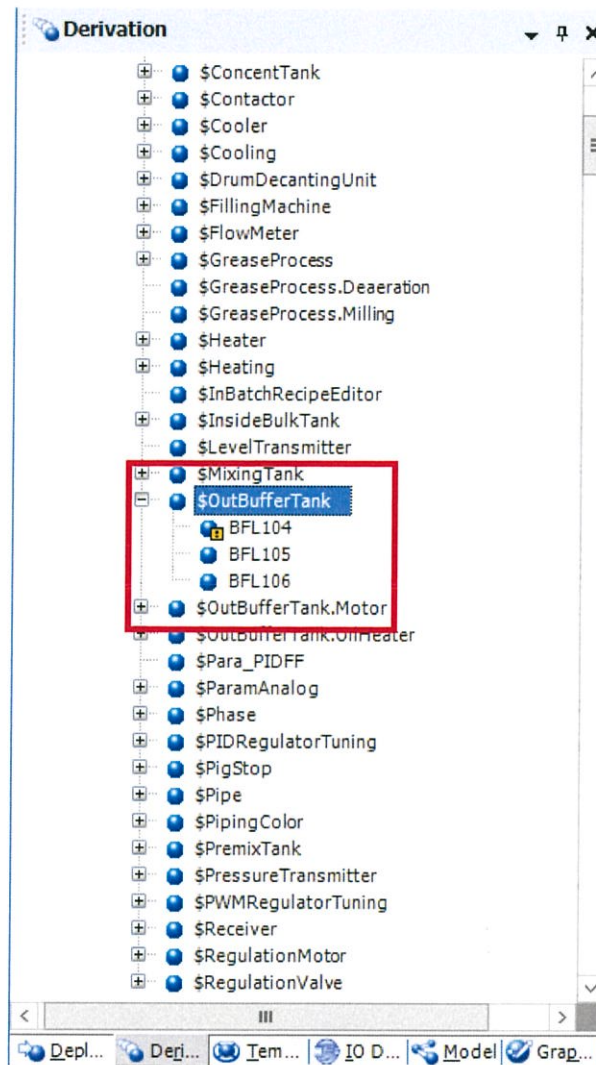
2. Instance BFL104,BFL105 และ BFL106



ภาพที่ 3.16 วิธีการ Instance ชุดกราฟิก

จากนั้น ตั้งชื่อเป็น “BFL104”

3. สร้างของ BFL105,BFL106



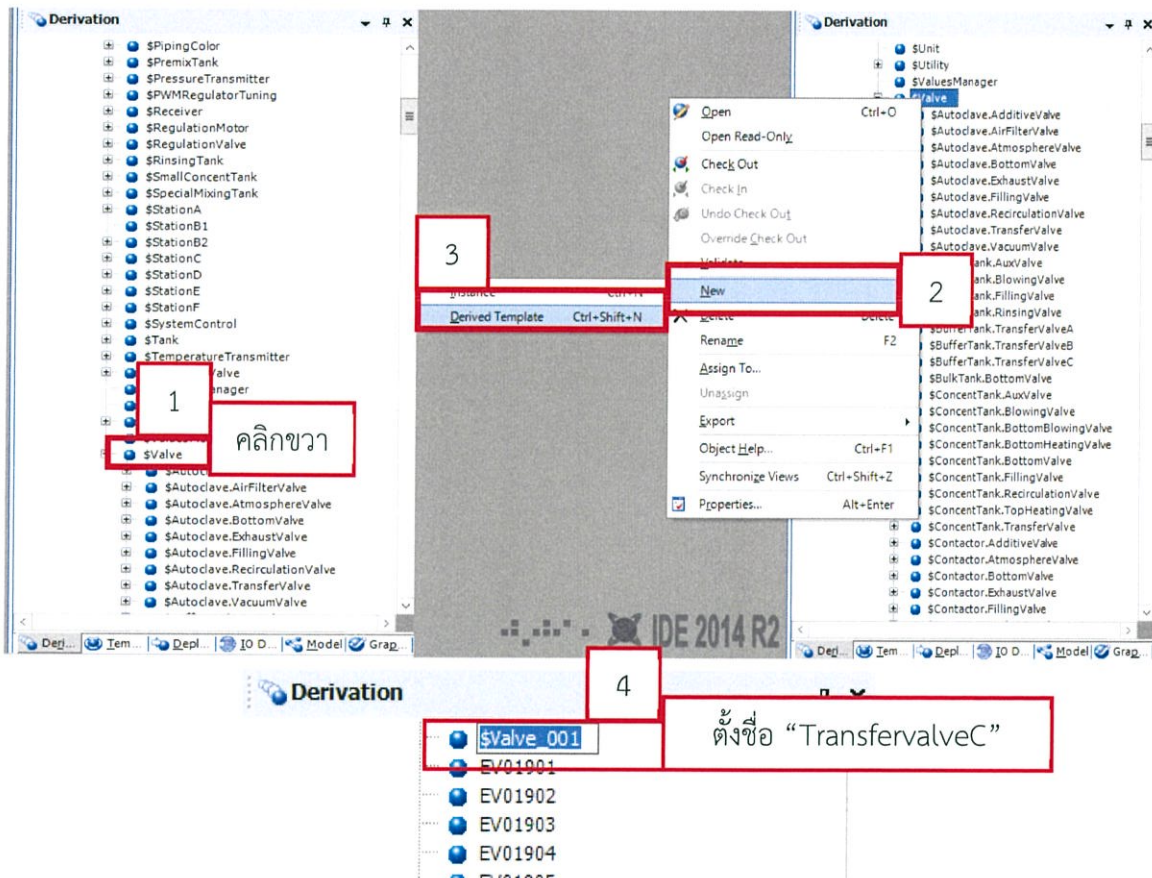
ภาพที่ 3.17 หน้าต่าง Derivation

3.4.3.2 การนำ Device มาใช้

ยกตัวอย่างนำ Valve มาใช้ สมมุติต้องการเพิ่มวาล์วใหม่เพื่อที่จะเอาไปใช้ในหน้า 3OutdoorExtension ที่ใช้กับถัง (BFL105/BFL106) แล้ววาล์วชนิดนี้มีหน้าที่ Transfer

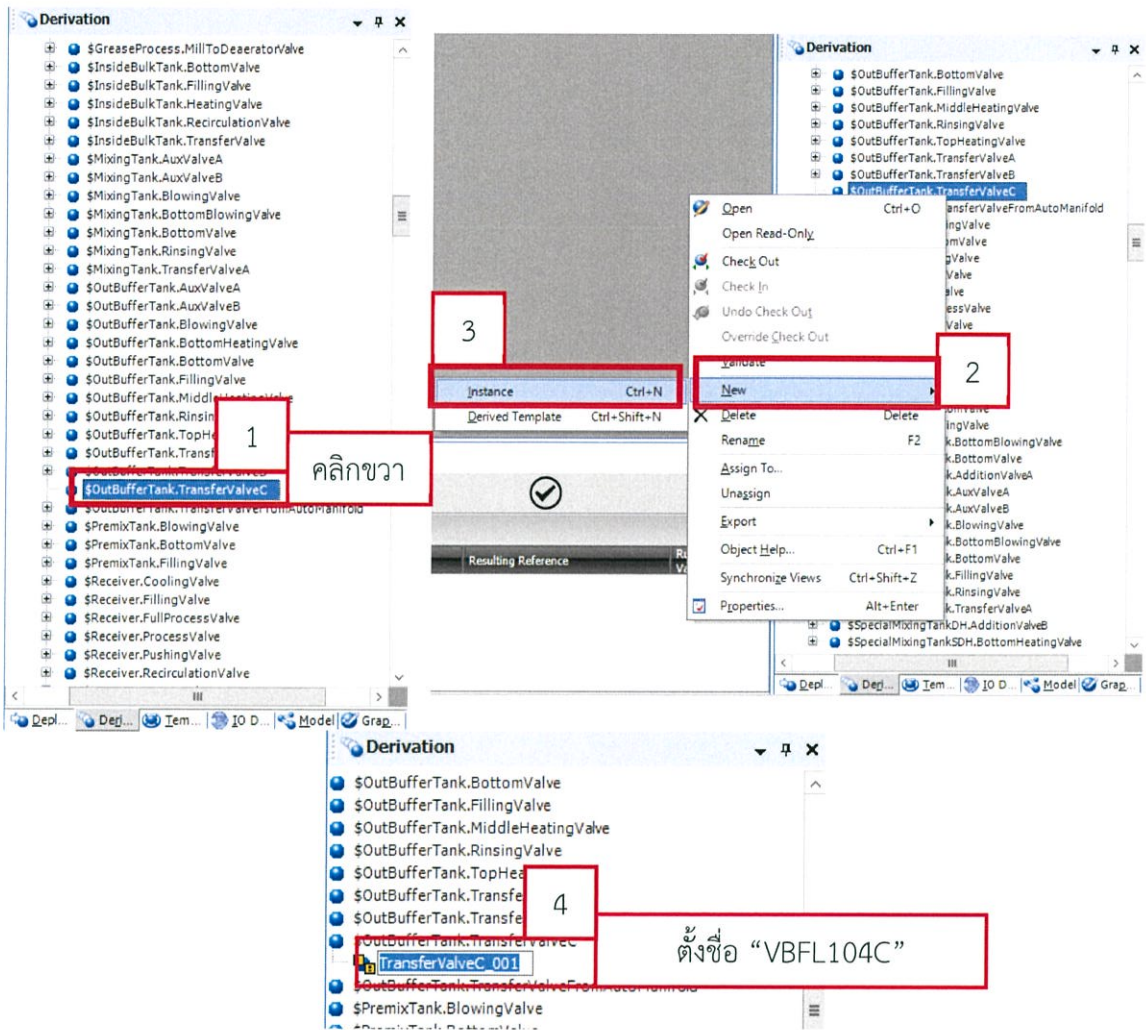
1. Derived Valve

Extend “ILTAmata”(ชื่อ Galaxy) > Extend “\$UserDefined” > Extend “\$SnefDefined” > Extend “Valve”



ภาพที่ 3.18 วิธีการ Derived Valve

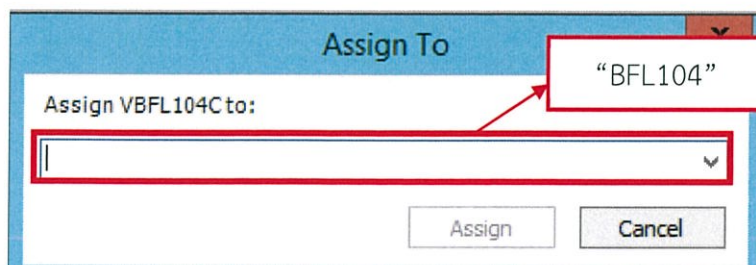
2. Instance Valve



ภาพที่ 3.19 วิธีการ Instance Valve

เมื่อสร้าง VBFL104C ต้อง Assign ไปยัง BFL104

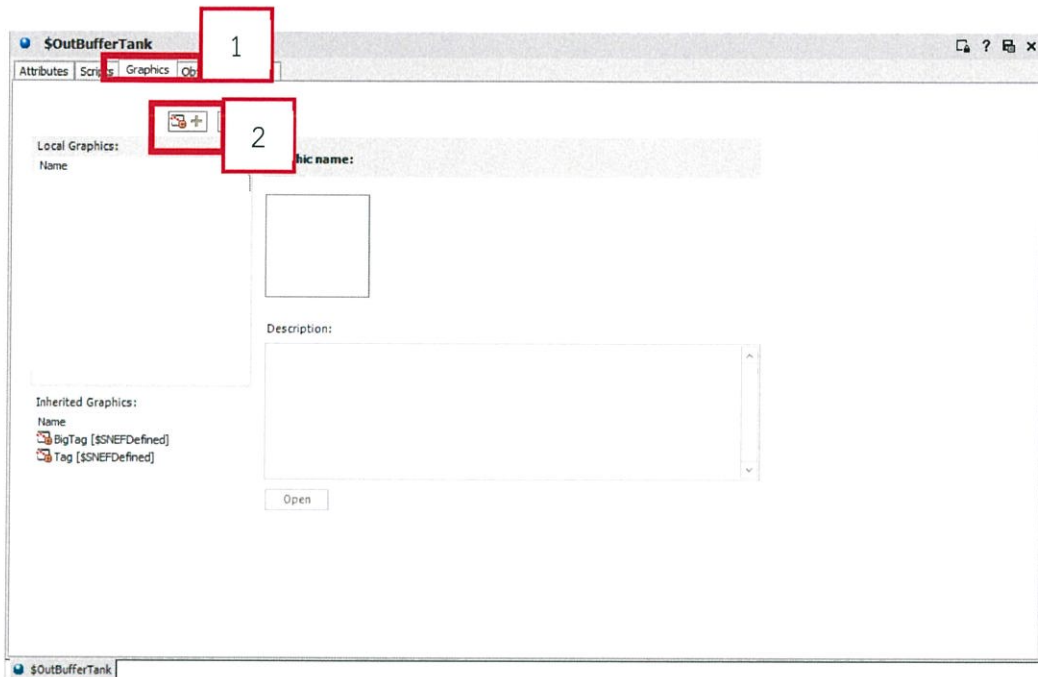
คลิกขวา ที่ VBFL104C เลือก Assign To...



ภาพที่ 3.20 วิธีการ assign VBFL104C

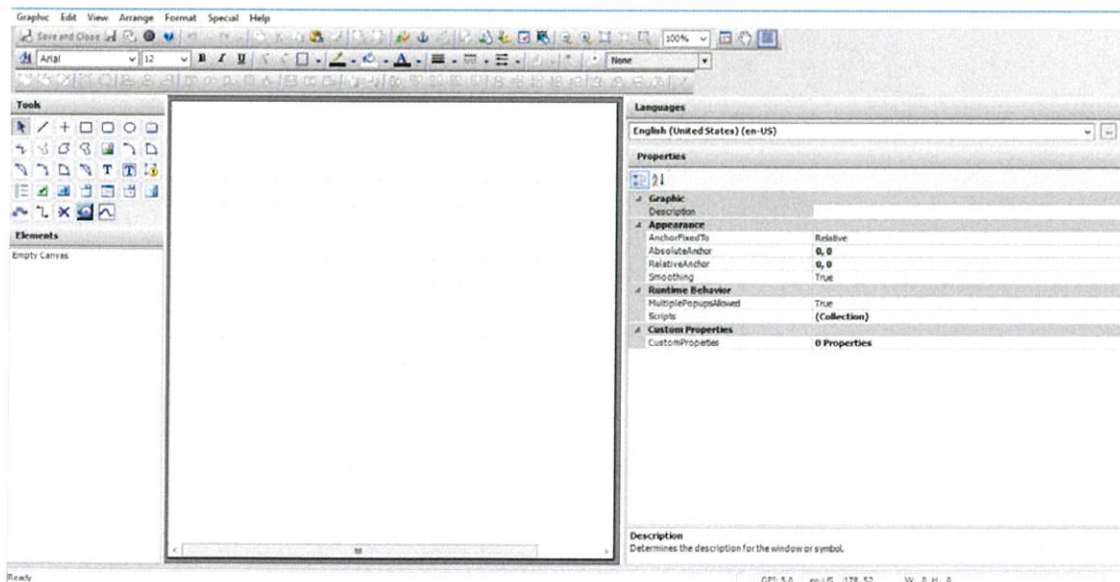
3. การนำ Device มาใช้ในกราฟิก

Extend “ILTAmata”(ชื่อ Galaxy) > Extend “\$UserDefined” > Extend “SnefDefined” > Select “OutBufferTank”

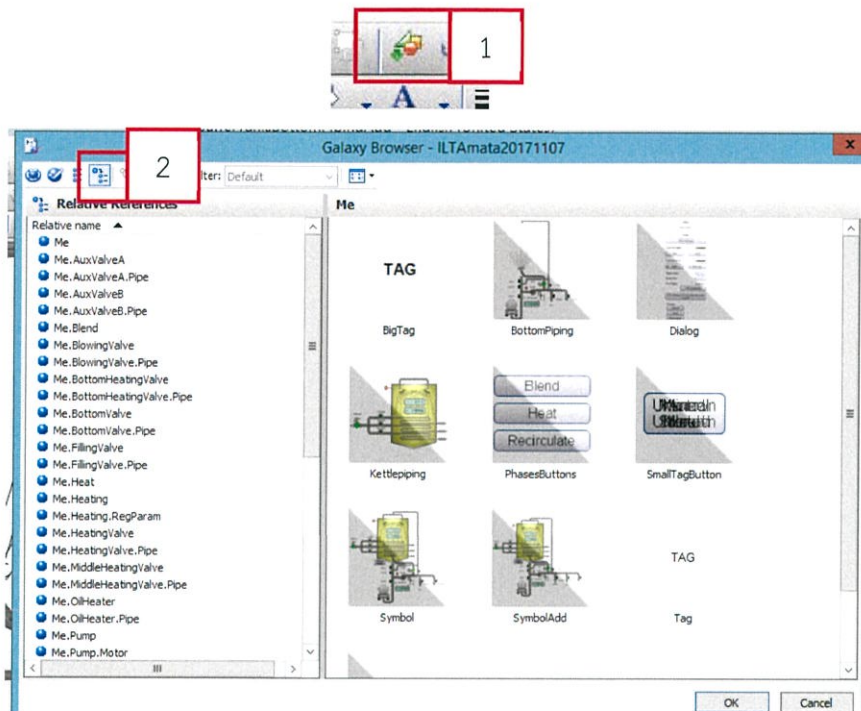


ภาพที่ 3.21 วิธีการนำ Device มาใช้ในกราฟิก

หลังจากกด 2 ตั้งชื่อ “BottomPiping”
ยกตัวอย่าง ต้องการนำ TransferValveC มาใช้

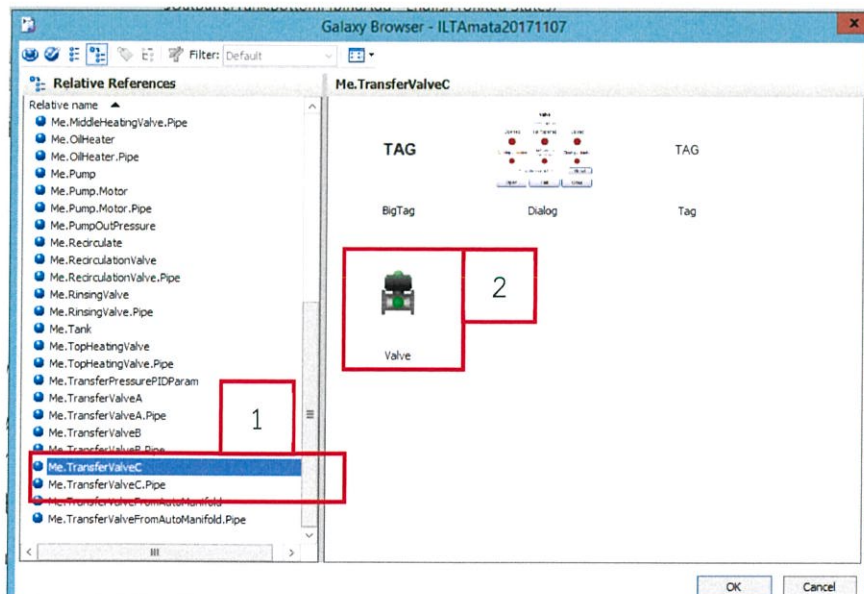


ภาพที่ 3.22 หน้าต่างแก้ไขกราฟิกของ BottomPiping



ภาพที่ 3.23 วิธีการนำ TransferValveC มาใช้

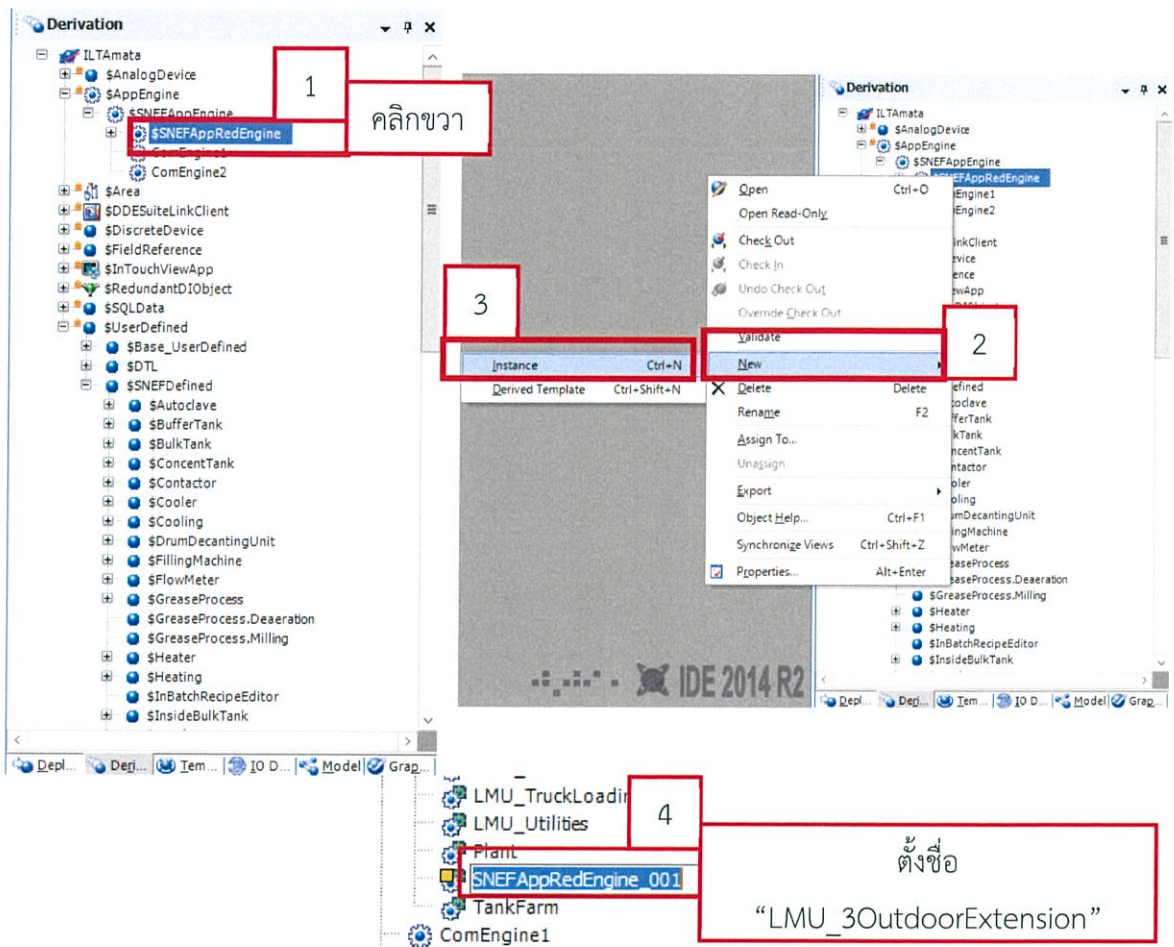
เลือก Me.TransferValveC



ภาพที่ 3.24 หน้าต่าง Galaxy Browser

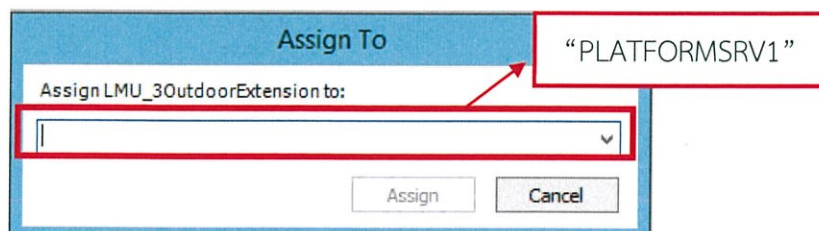
3.4.3.3 การสร้างหน้าของกราฟิก

1. การสร้าง AppEngine



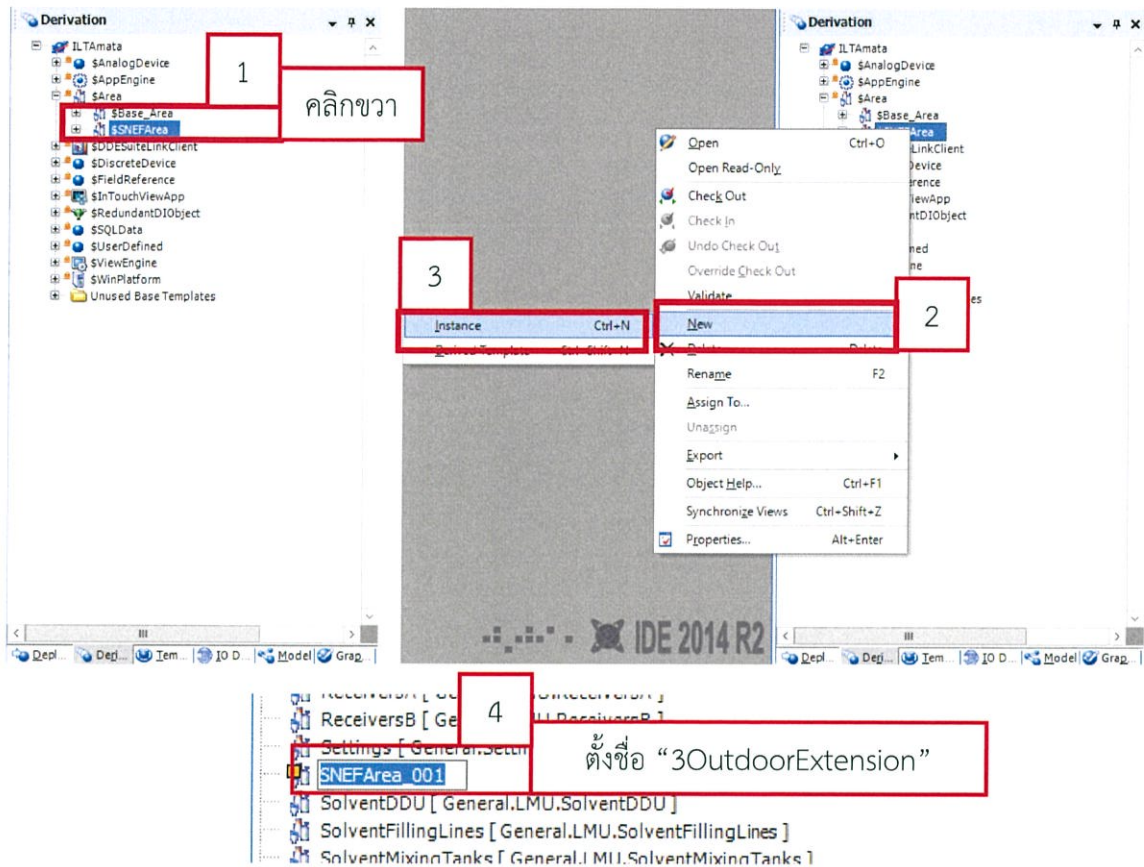
ภาพที่ 3.25 วิธีการสร้าง AppEngine

เมื่อสร้าง LMU_3OutdoorExtension ต้อง Assign ไปยัง PLATFORMSRV1
คลิกขวา ที่ LMU_3OutdoorExtension เลือก Assign To...



ภาพที่ 3.26 วิธีการ assign LMU_3OutdoorExtension

2. การสร้าง Area



ภาพที่ 3.27 วิธีการสร้าง Area

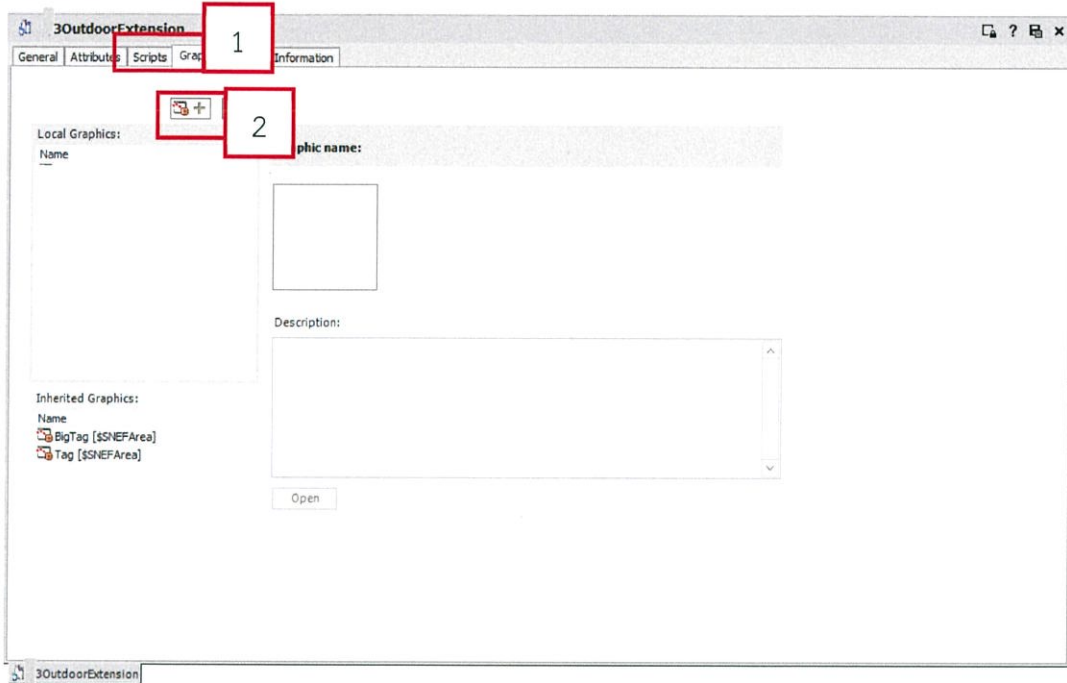
เมื่อสร้าง 3OutdoorExtension ต้อง Assign ไปยัง LMU_3OutdoorExtension
คลิกขวา ที่ 3OutdoorExtension เลือก Assign To...



ภาพที่ 3.28 วิธีการ assign 3OutdoorExtension

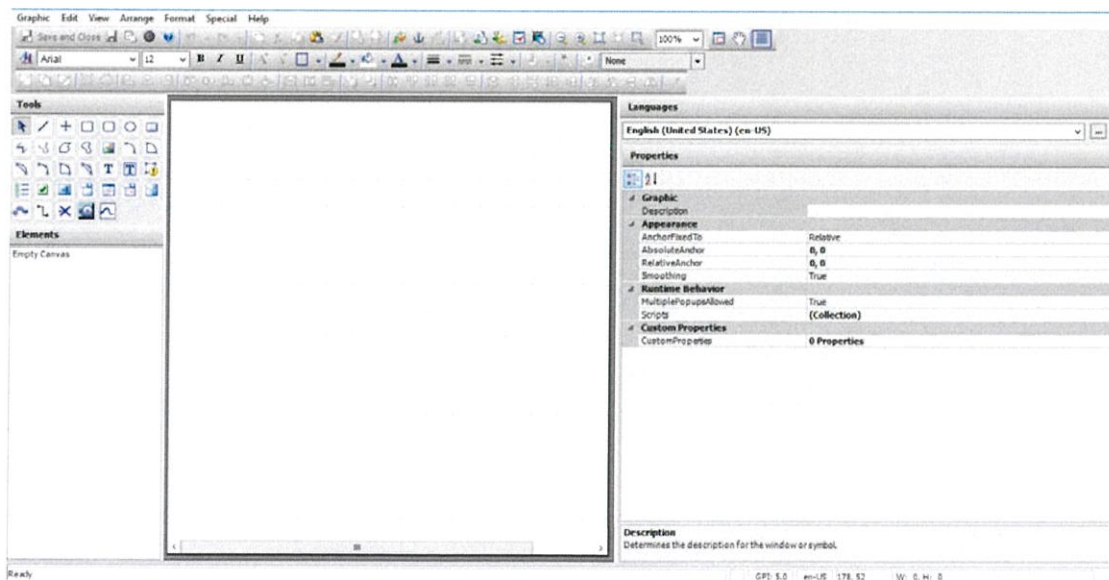
3.4.3.4 การนำกราฟิกมาใส่ในหน้าต่างกราฟิก

Extend “ILTAmata”(ชื่อ Galaxy) > Extend “\$Area” > Extend “SNEFArea” > Select “3OutdoorExtension”



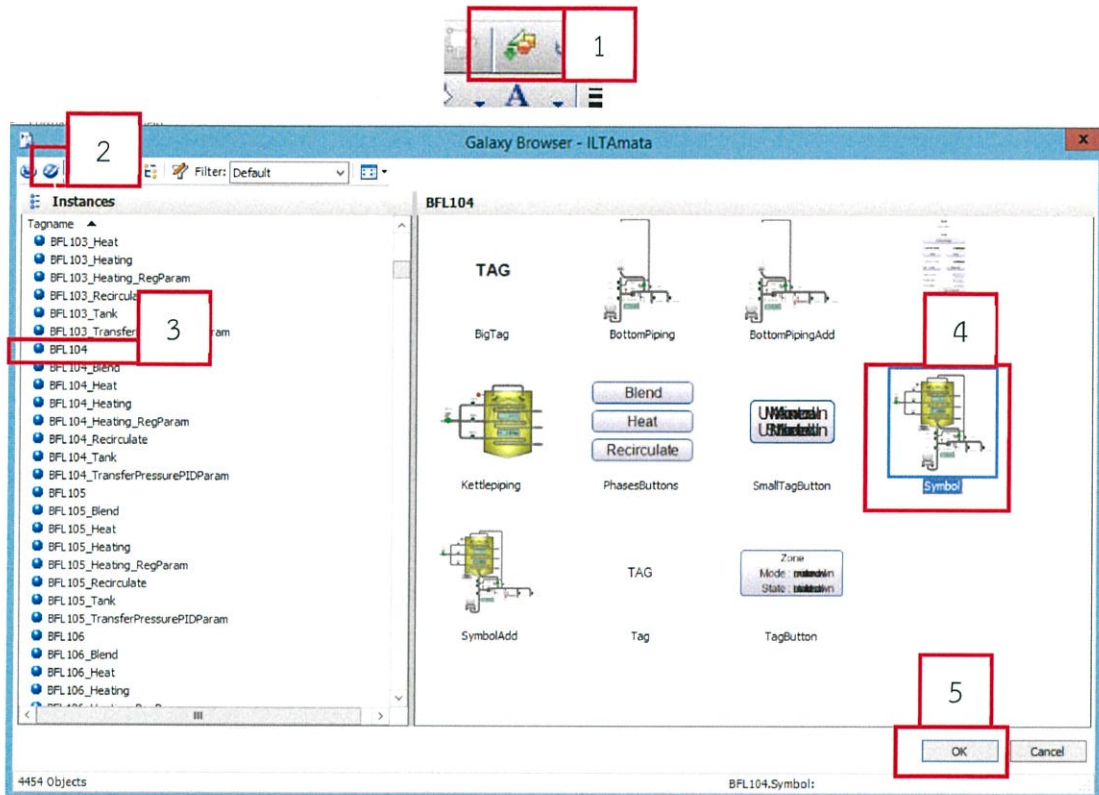
ภาพที่ 3.29 การนำกราฟิกมาใส่ในหน้าต่างกราฟิก

หลังจากกด 2 ตั้งชื่อ “Synoptic”



ภาพที่ 3.30 หน้าต่างแก้ไขกราฟิกของ Synoptic

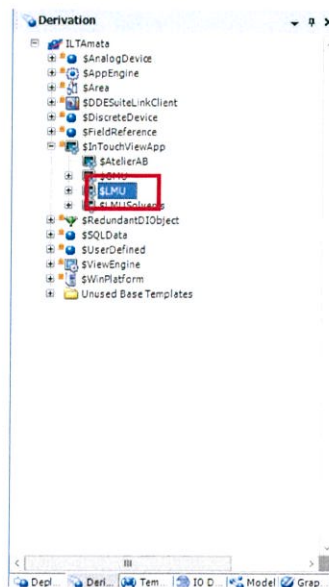
ยกตัวอย่าง ต้องการนำ BFL104 มาใช้



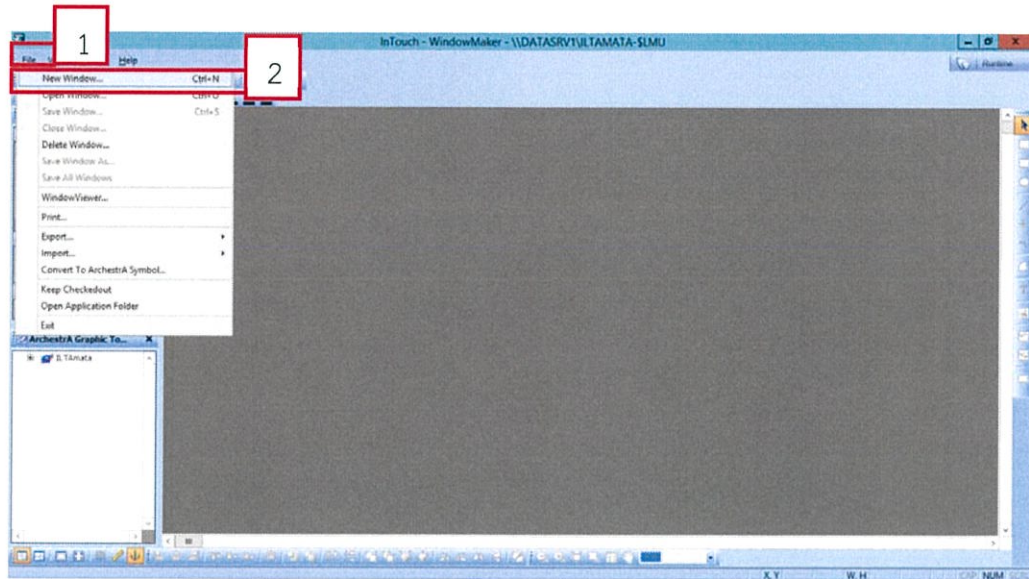
ภาพที่ 3.31 วิธีการนำ BFL104 มาใช้

3.4.3.5 การนำหน้าต่างกราฟิกมาใส่ในหน้าต่าง Intouch

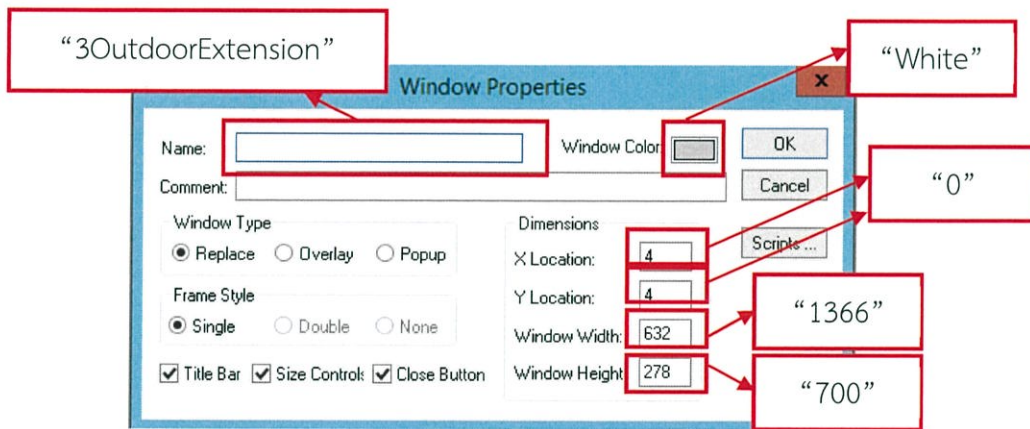
Extend “ILTAmata” (ชื่อ Galaxy) > Extend “\$IntouchViewApp” > Select “\$LMU”



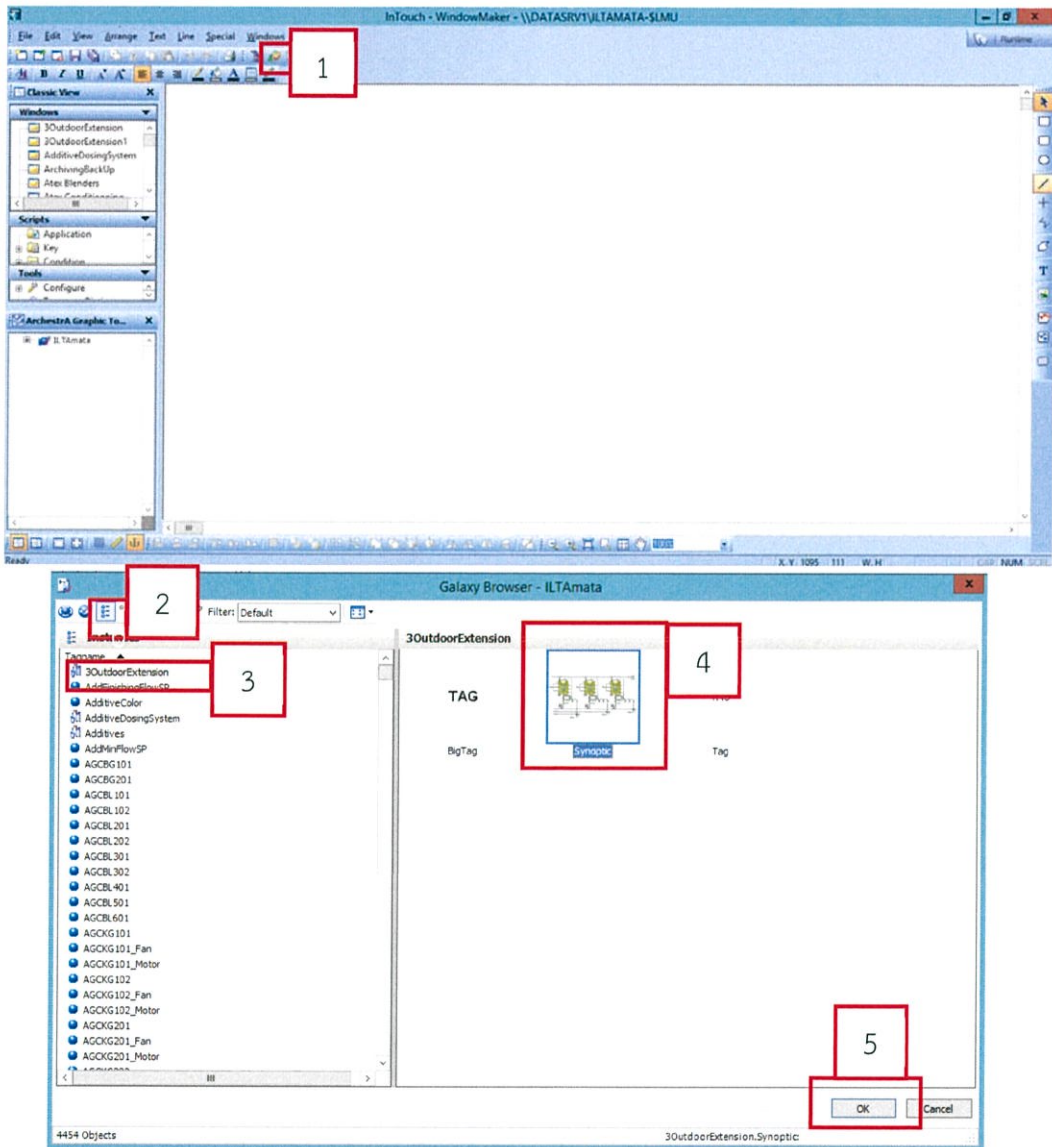
ภาพที่ 3.32 วิธีการเปิด Intouch เพื่อแก้ไข



ภาพที่ 3.33 วิธีการสร้าง Window



ภาพที่ 3.34 วิธีการสร้างตั้งค่า Window



ภาพที่ 3.35 วิธีการนำหน้าต่างกราฟิกมาใส่ในหน้าต่าง Intouch

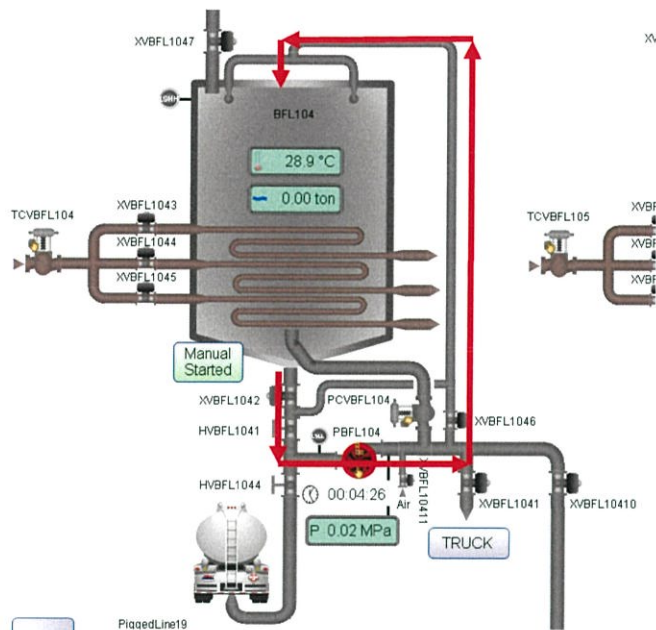
3.4.4 การเขียน Script ของกราฟิก

การไหลของของใน Pipe เรียกว่า Flowing

เงื่อนไขของ Flowing จะจริงก็ต่อเมื่อ UpstreamOpened = True และ DownstreamOpened = True

Me.Flowing = Me.UpstreamOpened and Me.DownstreamOpened;

ยกตัวอย่าง จะเขียนสคริปของการ Rinse



ภาพที่ 3.36 แสดงการไหลของน้ำมันในกระบวนการ Rinse

'Upstream

Me.BottomValve.Pipe.UpstreamOpened = not Me.Tank.Empty;

Me.AuxValveB.Pipe.UpstreamOpened = true;

Me.Pump.Motor.Pipe.UpstreamOpened = (Me.BottomValve.Pipe.UpstreamOpened and Me.BottomValve.Opened) or (Me.AuxValveA.Pipe.UpstreamOpened and Me.AuxValveA.Opened);

Me.RinsingValve.Pipe.UpstreamOpened = (Me.Pump.Motor.Running And Me.Pump.Motor.Pipe.UpstreamOpened) ;

'Downstream

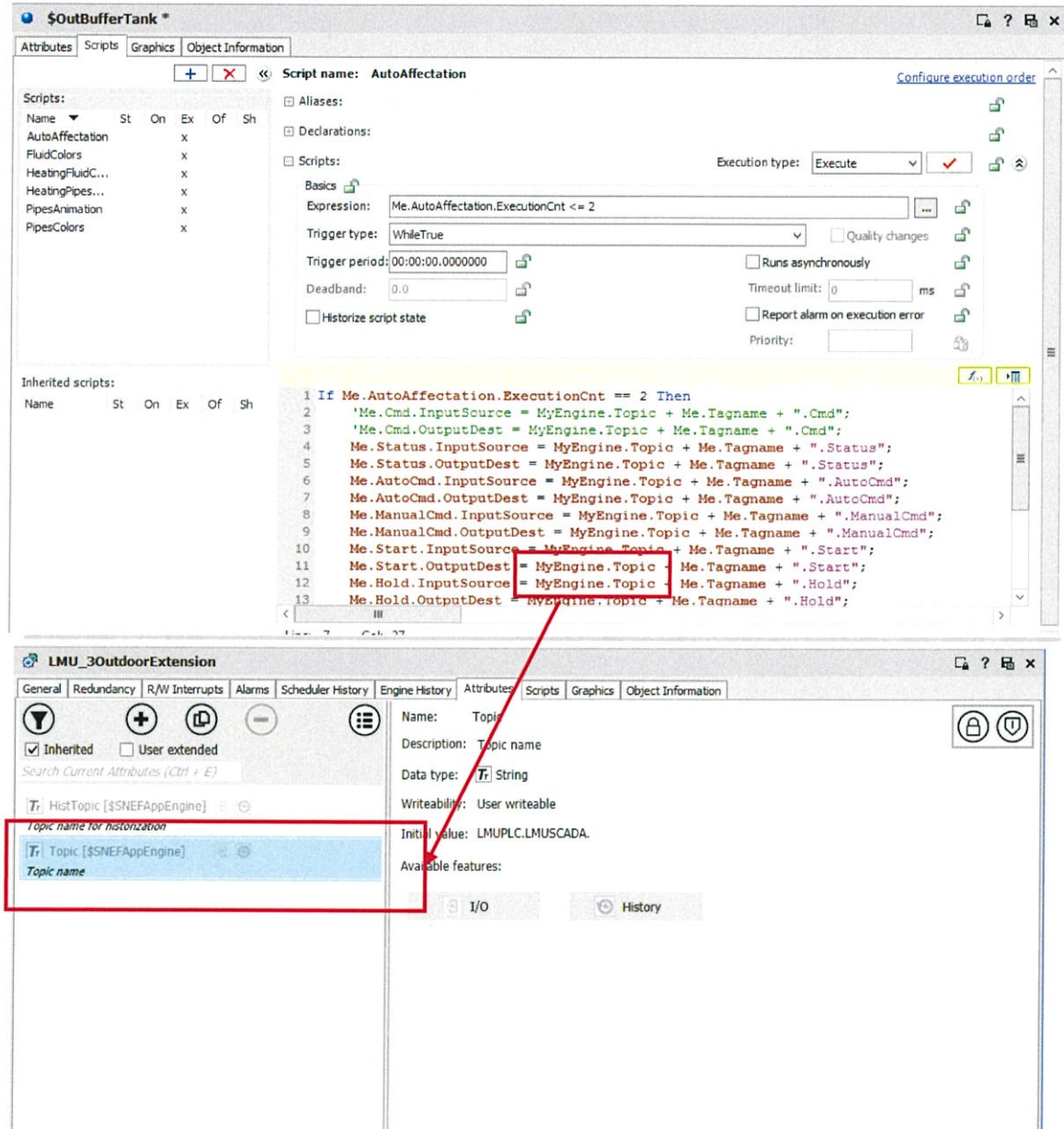
Me.Pump.Motor.Pipe.DownstreamOpened = (Me.RinsingValve.Opened And Me.RinsingValve.Pipe.DownstreamOpened);

Me.RinsingValve.Pipe.DownstreamOpened = True;

3.4.5 การ Mapping Tag

ยกตัวอย่าง Tag ของ OutBufferTank

ในโปรเจกต์นี้ เขาได้เขียน script แมพ tag ไว้แล้ว



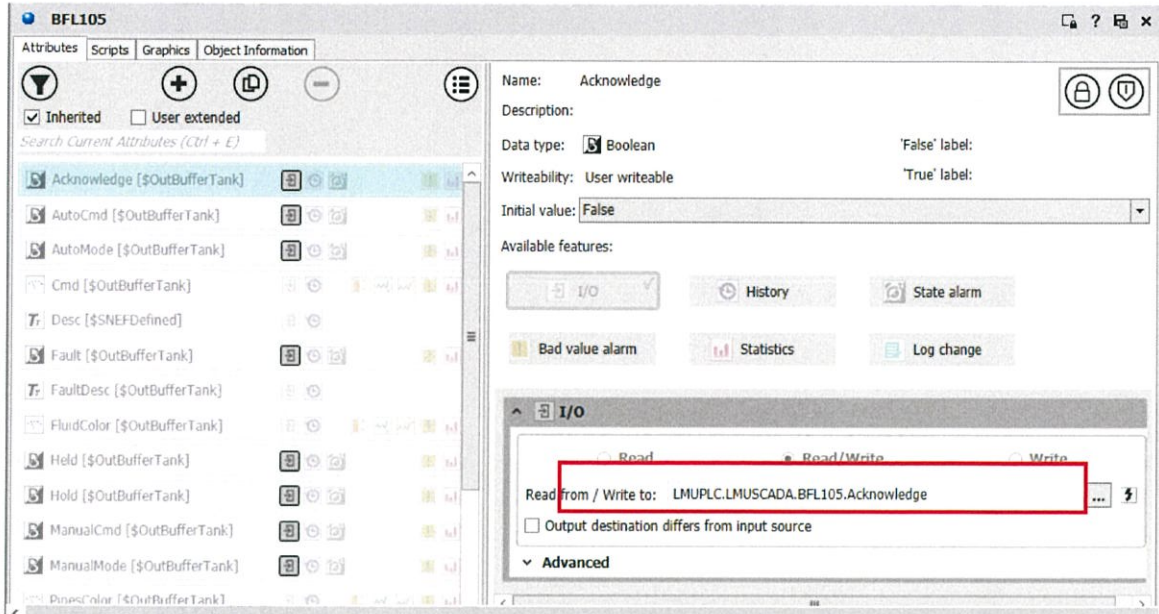
ภาพที่ 3.37 การ Map Tag โดยการเขียน Script

แต่ถ้าไม่ได้เขียนสคริปต์ไว้ ก็จะเป็น รูปแบบดังนี้

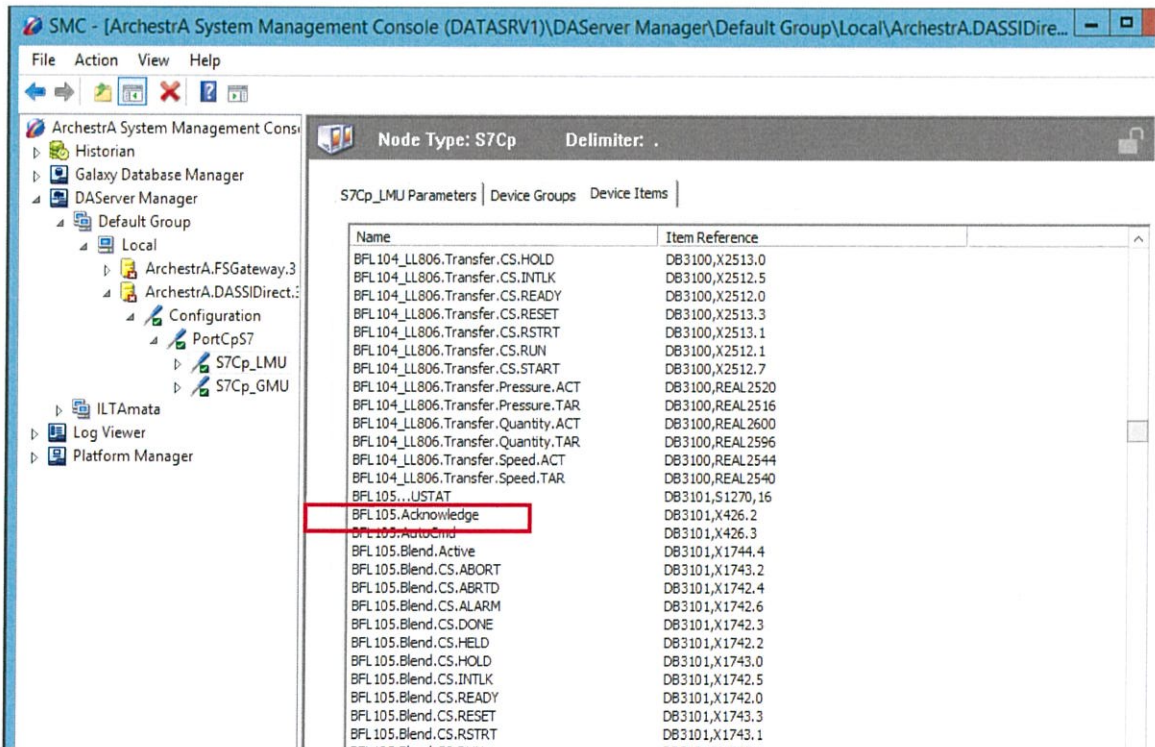
MyEngine.Topic.Tagname.Attribute

Ex. LMUPLC.LMUSCADA.BFL105.Acknowledge

ชื่อ Device Item ใน SMC

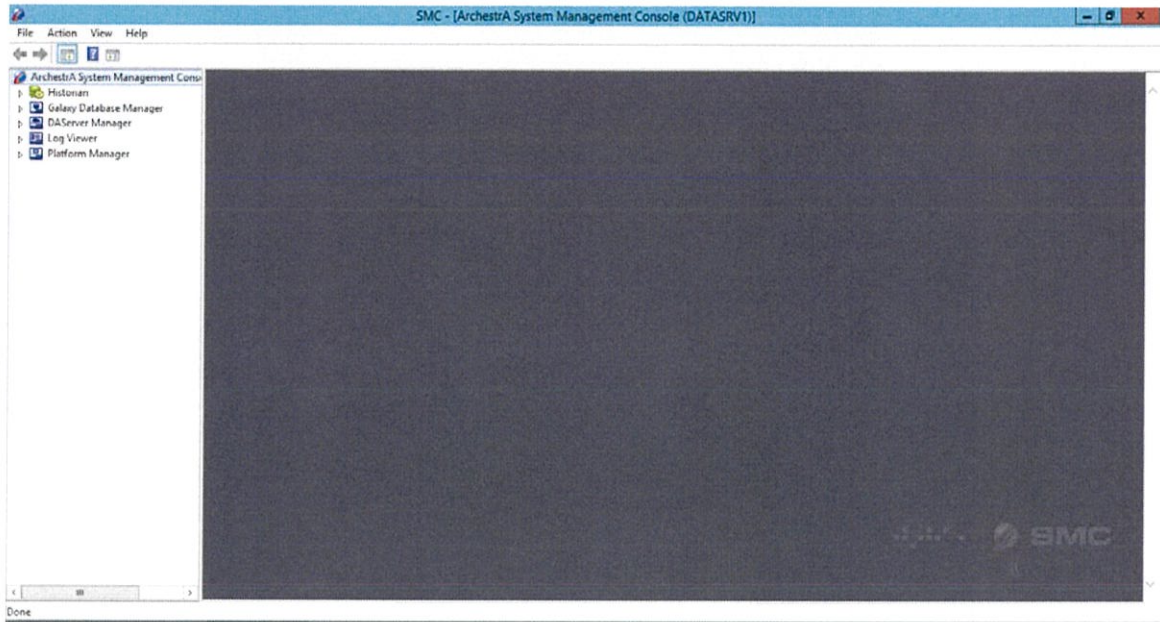


ภาพที่ 3.38 การ Map Tag โดยไม่มีการเขียน Script



ภาพที่ 3.39 รูปแบบการ Map Tag ใน SMC

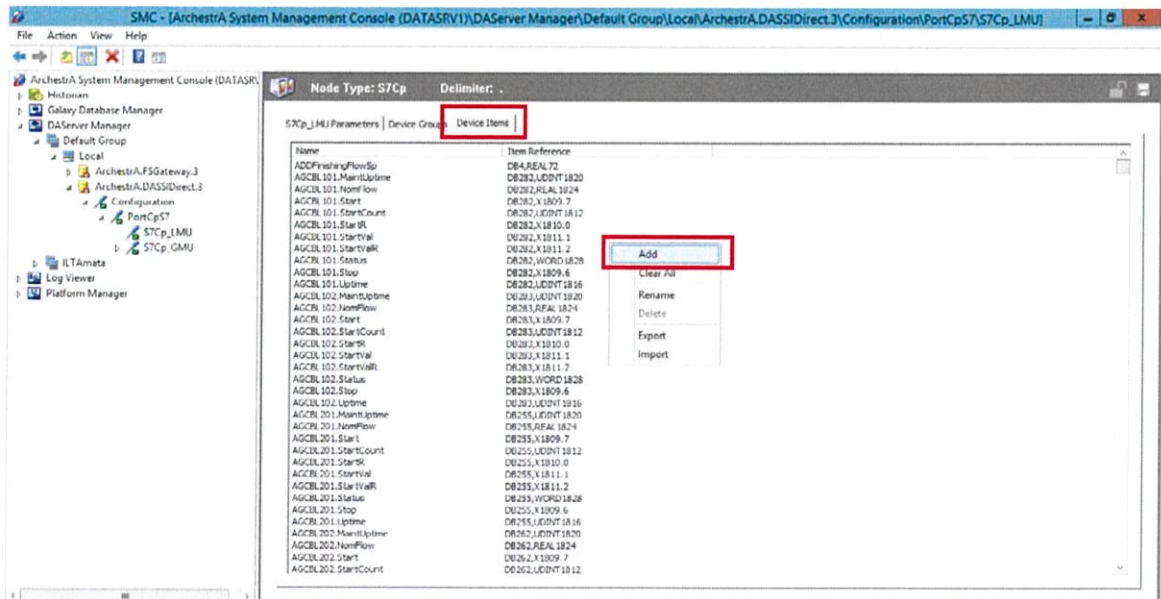
3.4.6 การเชื่อมต่อกับ PLC ด้วย System Management Console



ภาพที่ 3.40 หน้าต่างโปรแกรม SMC

1. การเพิ่ม Tag

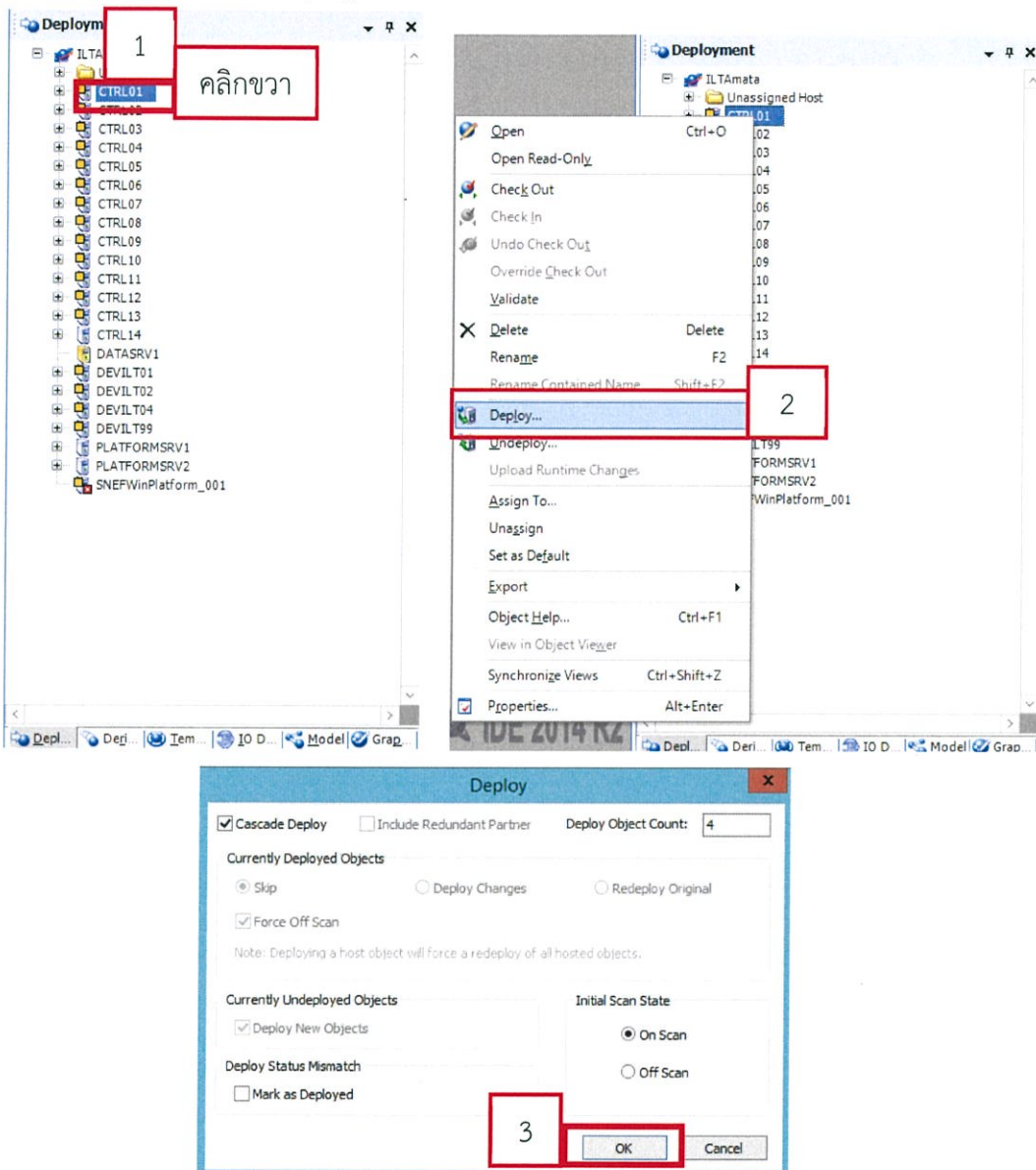
Extend “DASServer Manager” > Extend “Default Group” > Extend “Local” > Extend “ArchestrA DASSIDirect.3” > Extend “Configuration” > Extend “PortCpS7” > Select “S7Cp_LMU”



ภาพที่ 3.41 วิธีการเพิ่ม Tag ใน SMC

3.4.7 การ Deploy

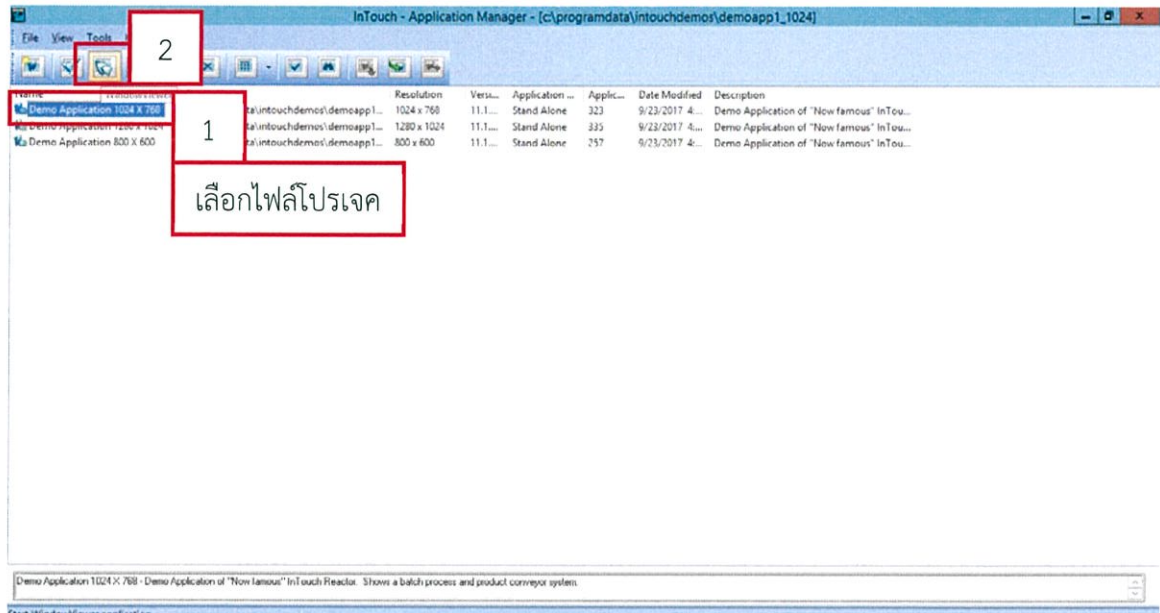
ยกตัวอย่างต้องการ Deploy CTRL01



ภาพที่ 3.42 วิธีการ Deploy

3.4.8 การ Runtime

เข้าโปรแกรม Intouch



ภาพที่ 3.43 วิธีการ Runtime

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 กล่าวนำ

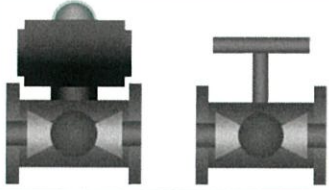
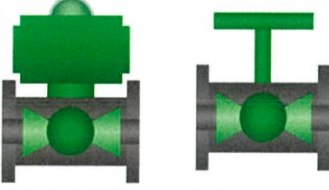
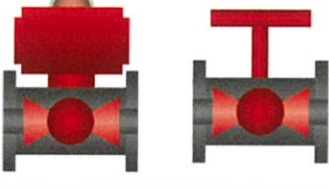
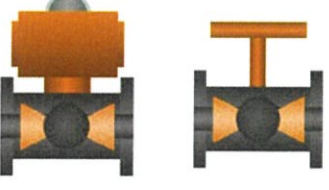
จากบทที่ 3 ได้มีการกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ เพื่อการเพิ่มระบบควบคุมและการแสดงผลของกระบวนการผลิตแป้ง ซึ่งต้องปรับปรุงและขยายระบบควบคุมทางด้านซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบขึ้นจากโปรแกรม Orchestra IDE สำหรับเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานโดยมีรายละเอียดในส่วนที่สำคัญๆ ดังนี้

4.2 ผลการดำเนินงานในส่วนการปรับปรุงระบบควบคุมและการแสดงผล

4.2.1 สถานะของ Device

4.2.1.1 Valve

1. Status of Valve (Hand Valve and Solenoid Valve)

Color	Process Status	Blink
	Close	No
	Open	No
	Open Fault or Close Fault	Blink
	Communication loss	No

ตารางที่ 4.1 ตารางสถานะของ Valve

2. Pop-Up of Valve



ภาพที่ 4.1 Pop-up ของ Valve

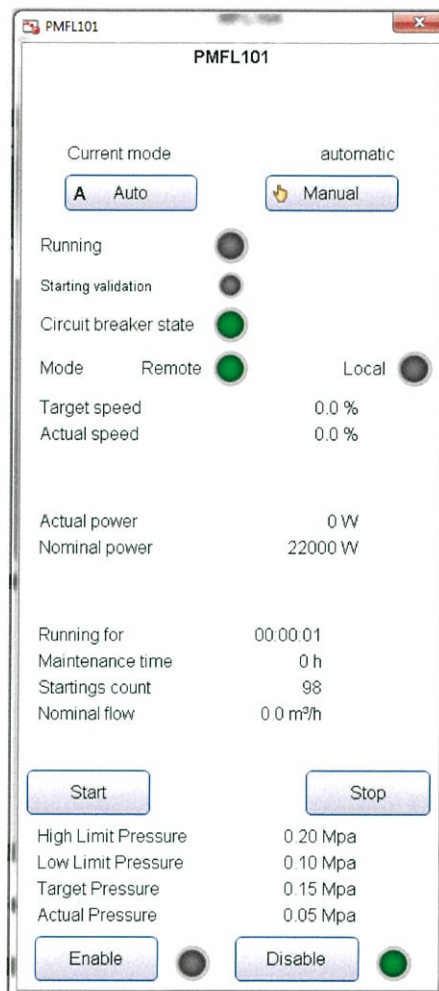
4.2.1.2 Pump

1. Status of Valve (Pump)

Color	Process Status	Blink
	Stop	No
	Running	No
	ContFault or ContFaultR or BreakFault or Fault	Blink

ตารางที่ 4.2 ตารางสถานะของ Pump





2. Pop-Up of Pump



ภาพที่ 4.2 Pop-up ของ Pump

4.2.1.3 PigStop

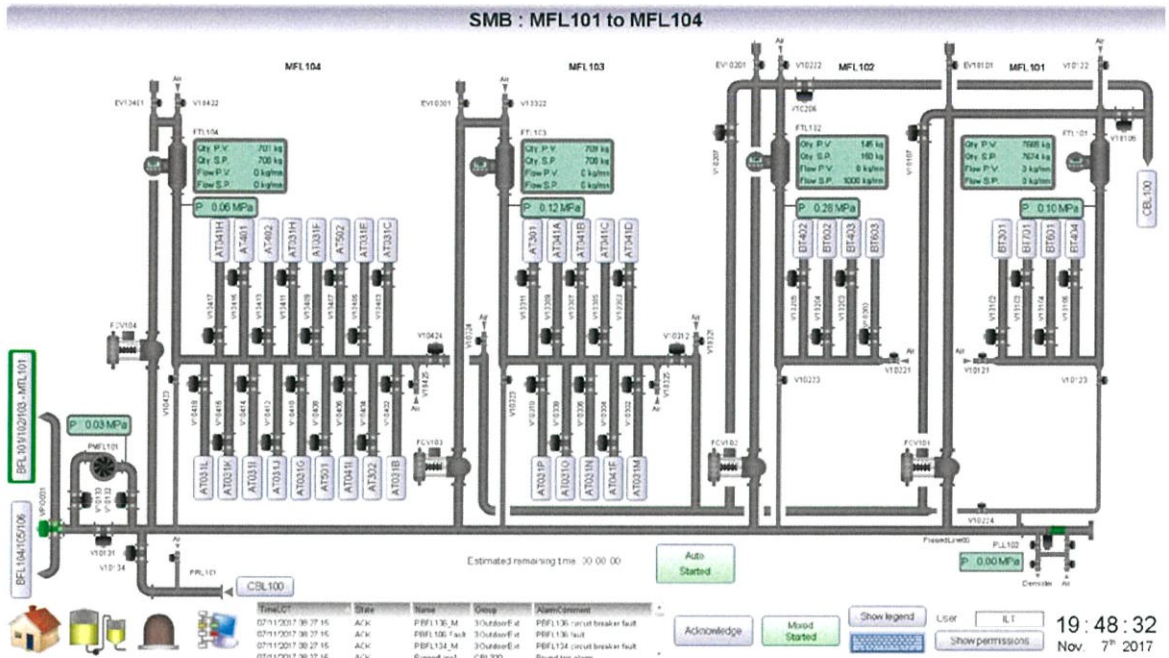
Status of PigStop

Color	Process Status	Blink
	Close	No
	Open	No
	Open Fault or Close Fault	Blink
	Communication loss	No

ตารางที่ 4.3 ตารางสถานะของ PigStop

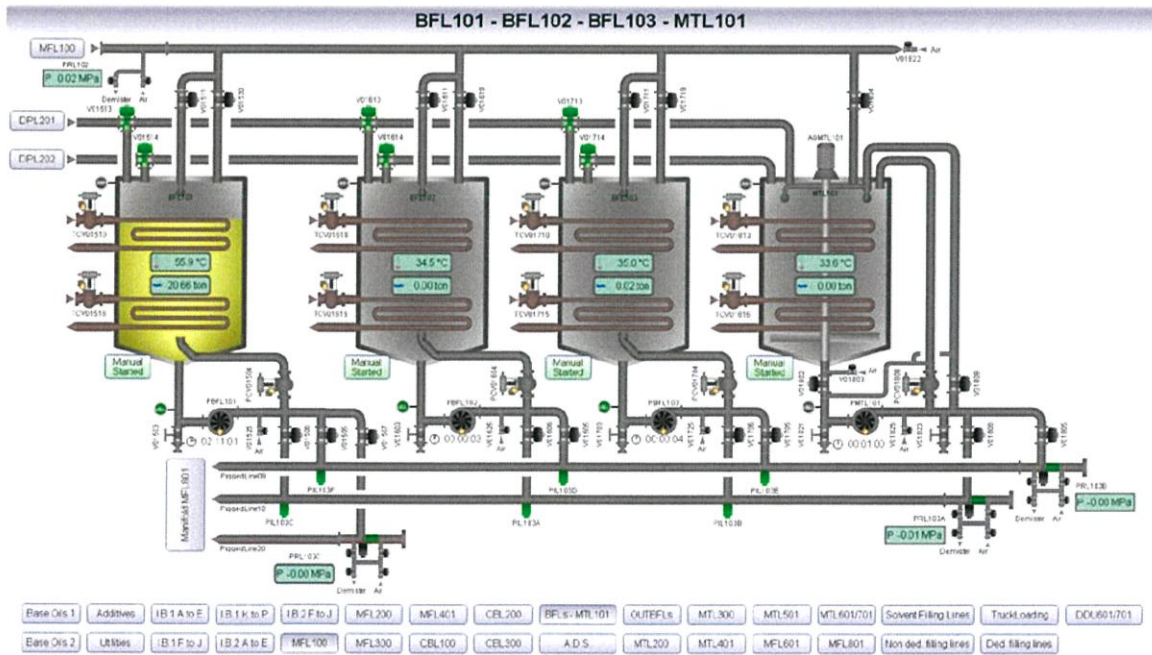
4.2.2 หน้าของ Graphic

4.2.2.1 หน้า SMB (MFL100)



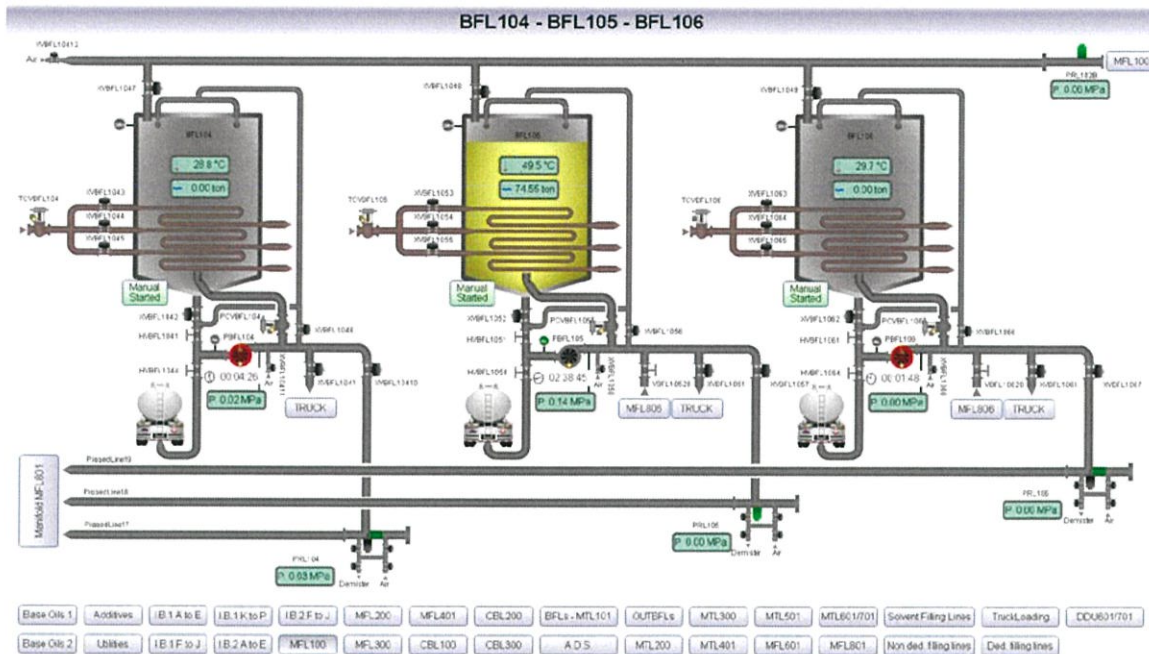
ภาพที่ 4.3 หน้า SMB (MFL100)

4.2.2.2 หน้า BFLS-MTL101(BFL100)



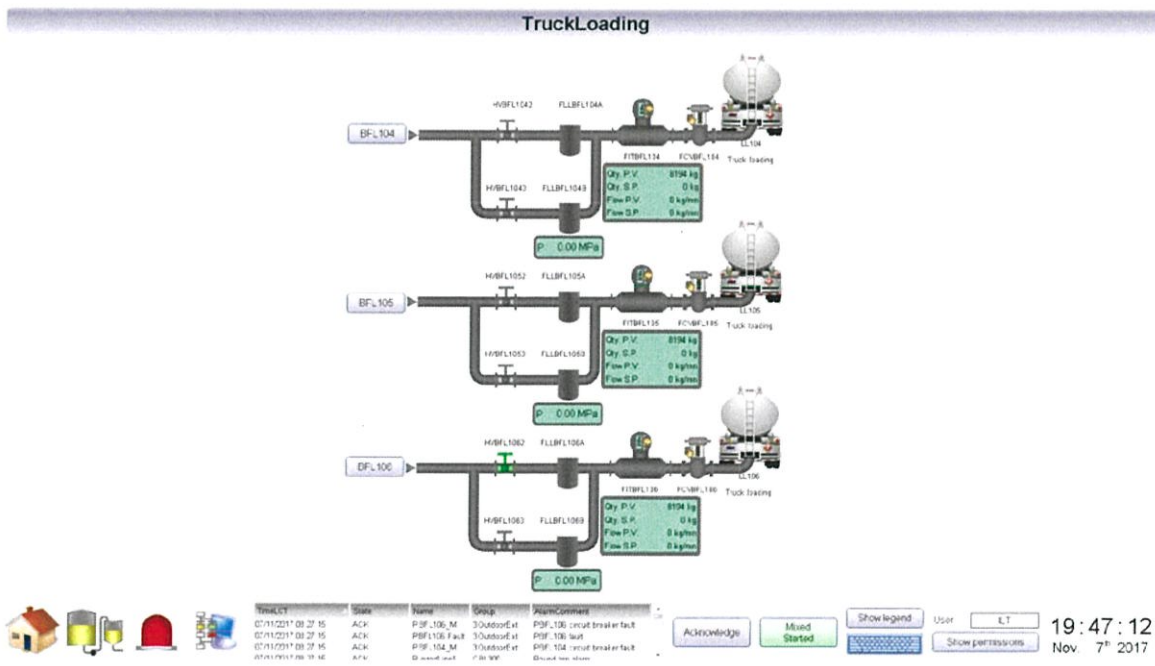
ภาพที่ 4.4 หน้า BFLS-MTL101(BFL100)

4.2.2.3 หน้า OUTBFLS (BFL104-BFL105-BFL106)



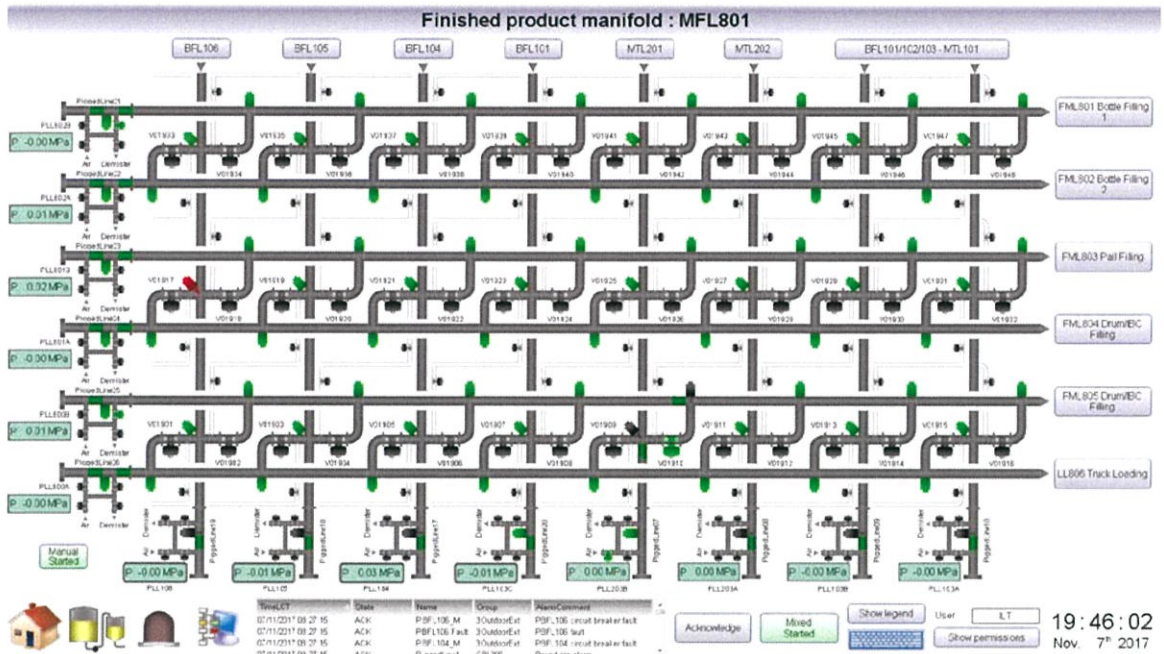
ภาพที่ 4.5 หน้า OUTBFLS (BFL104-BFL105-BFL106)

4.2.2.4 หน้า Truckloading



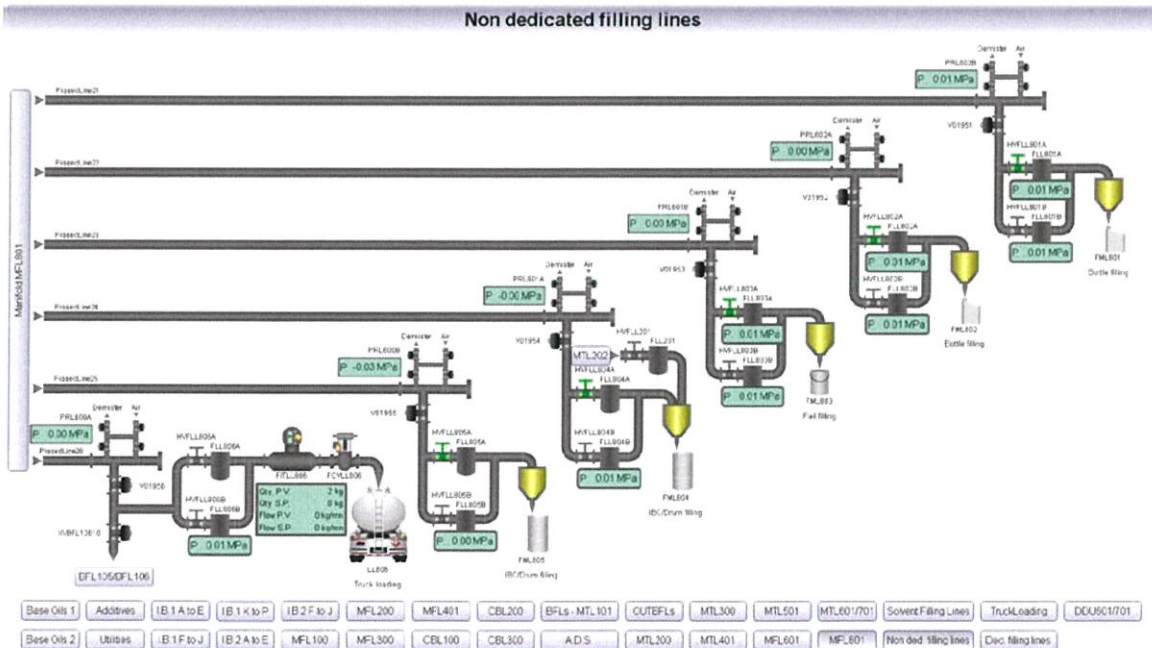
ภาพที่ 4.6 หน้า Truckloading

4.2.2.5 หน้า Manifold (MFL801)



ภาพที่ 4.7 หน้า Manifold (MFL801)

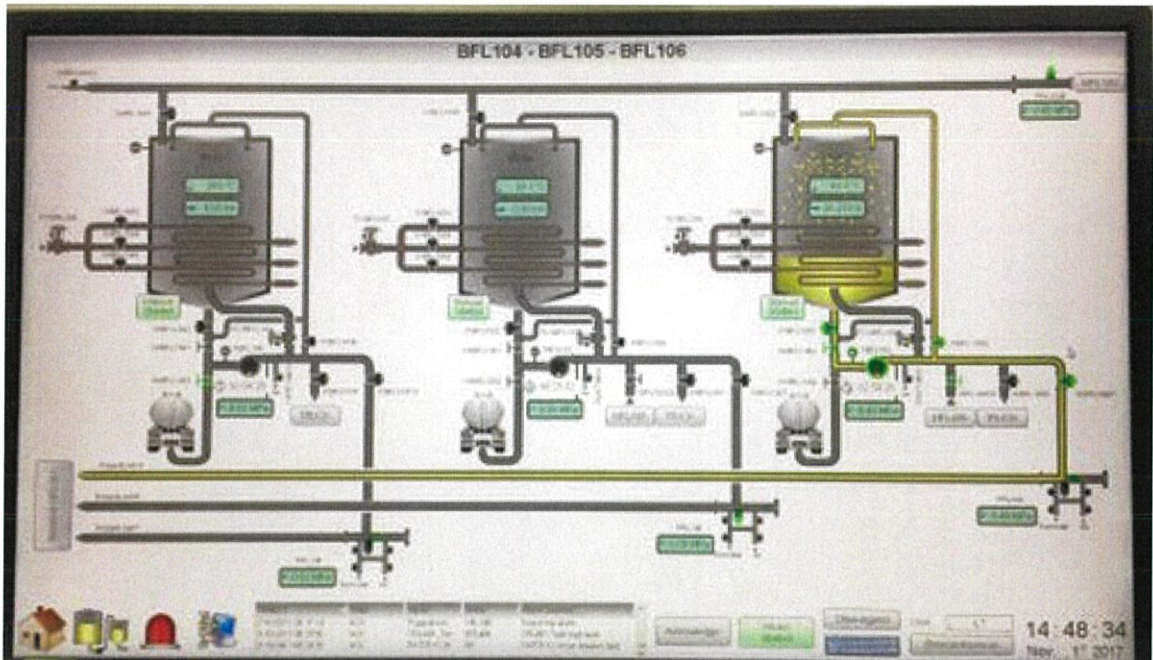
4.2.2.6 หน้า Filling lines



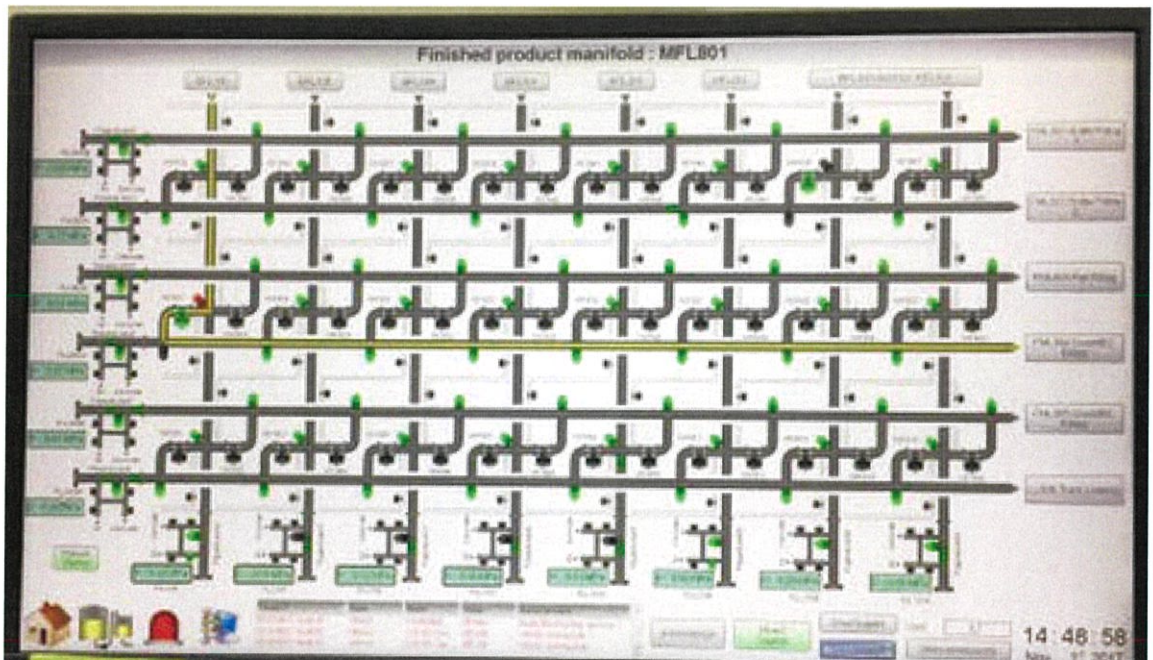
ภาพที่ 4.8 หน้า Non Dedicated Filling lines

4.2.3 Runtime

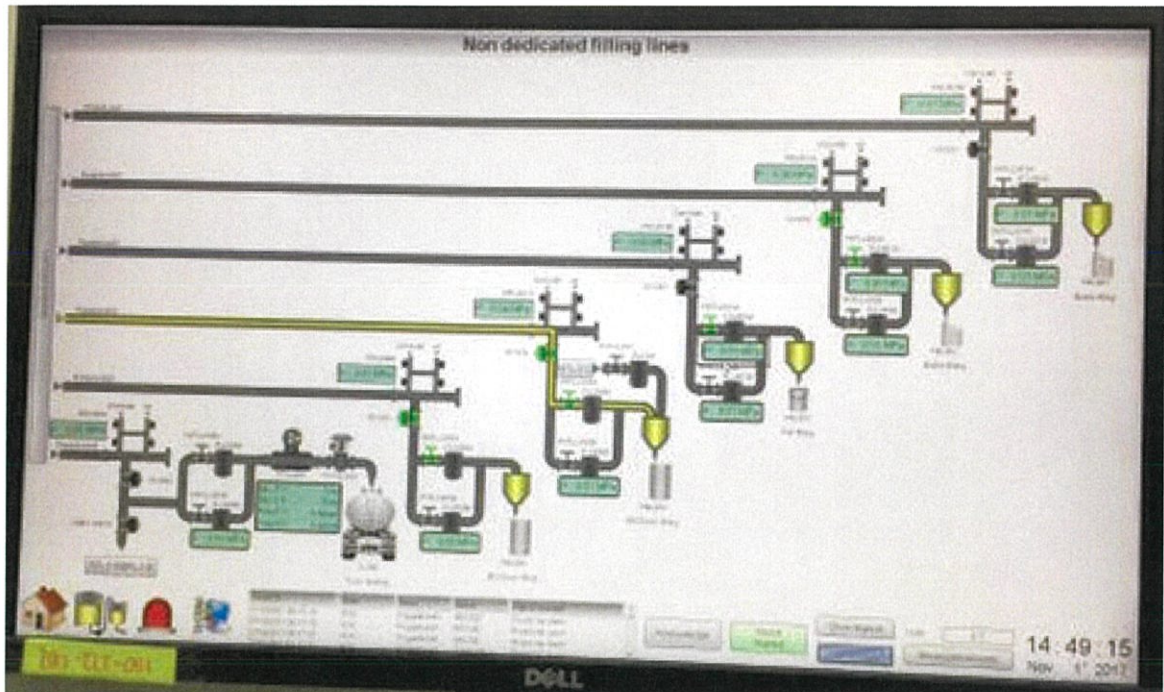
รูปกราฟิกของกระบวนการ Rinse และ Transfer จาก BFL106 ไป FML 804



ภาพที่ 4.9 หน้า OUTBFLS (BFL104-BFL105-BFL106) ตอน Runtime



ภาพที่ 4.10 หน้า Manifold (MFL801) ตอน Runtime



ภาพที่ 4.11 หน้า Non Dedicated Filling lines ตอน Runtime

4.3 Factory Acceptance Test (FAT)

ภายหลังจากการดำเนินงานตามขั้นตอนการดำเนินงานที่ได้อธิบายในบทที่ 3 ผู้ผลิตจะต้องจัดการให้มีการตรวจสอบและทดลอง เพื่อให้เกิดการยอมรับขั้นสุดท้ายจากลูกค้าก่อนการดำเนินกระบวนการจริงที่โรงงาน



ภาพที่ 4.12 บรรยากาศการ FAT

4.4 Commissioning

การติดตั้ง และเชื่อมต่อสายจากพีแอลซี S7-1500 และสามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ได้ทุกจุดเชื่อมต่อของพีแอลซี การทดสอบระบบการทำงานจริง สามารถควบคุม และแสดงผลได้โดยการตรวจสอบ จะเริ่มจากการตรวจสอบสถานะการทำงานของอินพุต ที่หน้างานจริงว่ามีสัญญาณมาตรงกับในโปรแกรม จากนั้นจึงทดลองสั่งค่าให้แก่เอาต์พุต ซึ่งเป็นมอเตอร์ โดยควบคุมผ่านตัวควบคุมมอเตอร์ โดยการสั่งให้มอเตอร์ทำงานในระยะเวลาสั้นๆ เมื่อตรวจสอบว่าอุปกรณ์จากหน้างานจริงและสามารถควบคุม และติดตามได้โดยพีแอลซีจึงเริ่มกระบวนการทดสอบจริง



ภาพที่ 4.13 บรรยากาศการ Commissioning

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการปรับปรุงระบบควบคุมของกระบวนการผลิตน้ำมันเครื่อง ซึ่งแบ่งเป็นกระบวนการผสมน้ำมัน และกระบวนการบรรจุน้ำมัน ผลจากการทดสอบระบบควบคุมของกระบวนการผลิตน้ำมัน พบว่าการควบคุมของกระบวนการผลิตน้ำมันผ่านหน้าจอแสดงผล ควบคุมได้อย่างถูกต้อง และโปรแกรมการทำงานของตัวควบคุมพีแอลซี สามารถใช้ในการควบคุมเครื่องจักร และกระบวนการผลิตน้ำมันได้อย่างถูกต้องตามการทำงานเดิม

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงการ

1. โปรแกรมมีความยุ่งยากซับซ้อน ยากต่อการใช้งาน
2. มีเวลาในการดำเนินงานน้อย
3. ขาดการวางแผนในการทำงานที่เหมาะสม ทำให้ความคืบหน้าในการวางแผนมีความล่าช้า
4. Deploy ไม่สำเร็จ เนื่องจากติดปัญหาเรื่องการเชื่อมต่อของเครือข่าย
5. ความไม่แน่นอนของตารางงาน เนื่องจากความไม่สะดวกของลูกค้า ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาการทำงานของโปรแกรมและใช้งานโปรแกรมให้ชำนาญ ทำความเข้าใจการเชื่อมต่อของเครือข่ายให้กระจ่าง และปรับเปลี่ยนการดำเนินงานให้เหมาะสมกับระยะเวลาที่ได้รับเพื่อช่วยลดความผิดพลาดระหว่างการดำเนินงาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ‘โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์’ [ออนไลน์]. (ไม่ปรากฏปีที่เผยแพร่). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <https://sites.google.com/site/41448pok/khorngrang-kherux-khay-khxmphiwtxr>
- [2] ‘น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base Oils)’ [ออนไลน์]. (อัปเดต 2015). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <http://www.icebusiness.net/article/1/%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%90%E0%B8%B2%E0%B8%99-base-oils>
- [3] ‘น้ำมันเครื่องแบบธรรมดา, กิ่งสังเคราะห์ และสังเคราะห์แท้...แบบไหนดีกว่ากัน’ [ออนไลน์]. (ไม่ปรากฏปีที่เผยแพร่). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <http://www.johsautolife.com/index.php/2015-12-30-03-42-00/2015-12-30-03-43-37/152-engine-oil-type>
- [4] ‘ADDITIVE’ [ออนไลน์]. (11 มกราคม 2558). เมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <http://www.skycolourgroup.com/?lang=en>
- [5] ‘Pipe Line Cleaning Pigs’ [ออนไลน์]. (ไม่ปรากฏปีที่เผยแพร่). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <http://www.par-group.co.uk/rubber-and-polyurethane/pipe-line-cleaning-pigs/>
- [6] ‘ประเภทของการผลิต’ [ออนไลน์]. (9 กุมภาพันธ์ 2552). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <http://bitproduction.blogspot.com/2009/02/>
- [7] ‘SCADA : บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้น’ [ออนไลน์]. (3 มีนาคม 2558). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <http://mechatronic2day.blogspot.com/2015/03/scada-1.html>
- [8] ‘What is InTouch?’ [ออนไลน์]. (ไม่ปรากฏปีที่เผยแพร่). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <https://www.wonderware.com/hmi-scada/intouch/features/>
- [9] ‘About Wonderware InTouch’ [ออนไลน์]. (ไม่ปรากฏปีที่เผยแพร่). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <https://www.wonderware.com/hmi-scada/intouch/>

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- [10] ‘Discover System Platform 2017’ [ออนไลน์]. (ไม่ปรากฏปีที่เผยแพร่) เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <https://www.wonderware.com/hmi-scada/system-platform/>
- [11] ‘Enabling Unique Business Agility’ [ออนไลน์]. (ไม่ปรากฏปีที่เผยแพร่) เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2560, จาก <https://www.wonderware.com/hmi-scada/system-platform/features>