รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การสร้างเอชเอ็มไอสำหรับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำโดยใช้ซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC

HMI Implementation Using SIMATIC WinCC Software for Steam Power Plant

นางสาวธิยาวรรณ คะสุวรรณ

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การสร้างเอชเอ็มไอสำหรับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำโดยใช้ซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC

HMI Implementation Using SIMATIC WinCC Software for Steam Power Plant

นางสาวธิยาวรรณ คะสุวรรณ

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การสร้างเอชเอ็มไอสำหรับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำโดยใช้ซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นางสาวธิยาวรรณ คะสุวรรณ รหัสนักศึกษา 58010589

หลักสูตร วิศวกรรมอัตโนมัติ

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี

ผศ.สาท คำมูล

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศ นายวิศววิท พรธิอั้ว

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท ดีมายเออร์ ออโต้ซิสเต็มส์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานฉบับนี้นำเสนอการสร้างเอชเอ็มไอสำหรับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำขนาด 9.8 เมกะวัตต์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC โดยมีการอธิบายการกำหนดค่าแอดเดรสอินพุตและเอาต์พุตสำหรับการเดินสายเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบควบคุมกระบวนการที่เรียกว่า “PCS7” โดยใช้ซอฟต์แวร์ SIMATIC PCS7 V.9 ซึ่งค่าแอดเดรสที่กำหนดเหล่านี้ถูกอ้างอิงสำหรับหน้ากราฟิกแสดงผลจำนวน 13 หน้า ที่สร้างขึ้นเพื่อเฝ้าสังเกตค่าพารามิเตอร์กระบวนการที่สำคัญของหม้อไอน้ำ กังหัน และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าที่ศึกษาแบบเวลาจริง นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอผลการตรวจสอบความถูกต้องในการอ้างอิงแท็กของพารามิเตอร์จากค่าแอดเดรสที่ถูกกำหนดอีกด้วย

คำสำคัญ : เอชเอ็มไอ, โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ, SIMATIC WinCC, SIMATIC PCS7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Project Title:	HMI Implementation Using SIMATIC WinCC Software for Steam Power Plant
Student:	Miss Thiyawan Kasuwan Student ID 58010589
Program:	Automation Engineering
Faculty:	Engineering
Advisors:	Asst.Prof.Dr.Teerawat Thepmanee
	Asst.Prof.Sart Kummool
Mentor:	Mr.Visavavit Phonthioua
Company:	Demier Autosystem Company Limited

ABSTRACT

This project presents an implementation of human machine interface (HMI) for 9.8 MW steam power plant by employing SIMATIC WinCC software. The input and output (I/O) address assignment for wiring devices in the process control system modeled PCS7 by using SIMATIC PCS7 V.9 software is described. These assigned I/O addresses are used to refer as the source of thirteen HMI graphic pages, which are created to monitor the major process parameters of boiler, turbine, and generator used in the studied power plant in real time. In addition, results from checking the correctness to refer the parameter tags from the assigned I/O addresses are also included.

Keywords: HMI, Steam Power Plant, SIMATIC WinCC, SIMATIC PCS7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากการสนับสนุนจากบุคลากรหลายฝ่าย ได้แก่ บริษัท ดีมายเออร์ ออโต้ซิสเต็มส์ จำกัด (Demier Autosystem Company Limited) ซึ่งได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษากับทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านวิชาการ วิชาชีพและการพัฒนาตนเองของผู้จัดทำและความพร้อมในการทำงาน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณในความช่วยเหลือต่าง ๆ จากบุคลากรในบริษัท ตลอดระยะเวลาที่ได้ทำงานอยู่ในบริษัท และขอขอบพระคุณอย่างยิ่ง นายวิศววิท พรธิอั้วซึ่งเป็นผู้ควบคุมดูแลโครงงาน รวมถึงบุคลากรท่านอื่น ๆ ภายในบริษัทที่ไม่ได้กล่าวนาม จึงขอขอบพระคุณบุคลากรทุกท่านมา ณ ที่นี้

นอกจากนี้ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอัตโนมัติทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ ประสบการณ์ทั้งทางด้านทฤษฎีและทางด้านปฏิบัติ มาตลอดการศึกษาในระดับปริญญาตรีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ ๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำ สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ธิยาวรรณ คะสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หัวข้อ **หน้า**

บทคัดย่อ I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูป VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 1

1.4 วิธีการดำเนินการ 1

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 กล่าวนำ 3

2.2 โรงไฟฟ้าพลังงานไอน้ำ 3

2.2.1 ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ 3

2.2.2 การทำงานของโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ 4

2.3 พื้นฐานของเอชเอ็มไอ 6

2.4 พื้นฐานของดีซีเอส 7

2.5 การกำหนดแอดเดรสและการเข้าถึงข้อมูลของพีแอลซี รุ่น 6ES7410-5HX08-0AB0 8

2.5.1 การกำหนดแอดเดรสและการติดตั้งโมดูลอินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิทัล 8

2.5.2 การติดตั้งโมดูลอินพุตและเอาต์พุตแบบแอนาลอก 8

2.5.3 การเข้าถึงข้อมูลของพีแอลซี 8

2.6 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ 9

2.6.1 SIMATIC WinCC 9

2.6.2 SIMATIC PCS7 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 TIA Portal 11
2.6.4 SIMATIC Manager 12
2.6.5 Virtual Box 12
บทที่ 3 การสร้างเอชเอ็มไอสำหรับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำที่นำเสนอ 14
3.1 กล่าวนำ 14
3.2 โครงสร้างของระบบ 14
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานในส่วนซอฟต์แวร์ SIMATIC PCS7 V.9 14
3.3.1 การใส่ข้อมูลให้อุปกรณ์ 15
3.3.2 การสร้างบล็อกโปรแกรม 16
3.3.3 วิธีคอมไพล์ และ ดาวน์โหลดโปรแกรม ลง พีแอลซี 19
3.4 รายละเอียดในการสร้างส่วนเอชเอ็มไอ 20
3.4.1 สีท่อในการสร้างหน้าเอชเอ็มไอ 20
3.4.2 การสร้างหน้าเอชเอ็มไอในแต่ละส่วน 20
3.5 การทำงานในส่วนซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC 26
3.5.1 การสร้างหน้าเอชเอ็มไอ 27
3.5.2 การใส่อุปกรณ์ในหน้าเอชเอ็มไอ 29
3.5.3 การอ้างอิงพารามิเตอร์ ในซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC 30
3.5.4 สถานะของอุปกรณ์ที่ใช้เขียนในหน้าเอชเอ็มไอ 31
3.6 การตั้งค่าคอมพิวเตอร์ 32
3.6.1 การตั้งชื่อคอมพิวเตอร์ 32
3.6.2 การตั้ง Administrator 33
3.6.3 การตั้งค่า MSMQ 34
3.6.4 การตั้งค่าวันที่ 35
3.6.5 การปิด Firewall 35
3.6.6 การตั้งค่า Power Option 35
3.6.7 การตั้ง IP Address 36
3.6.8 การติดตั้งซอฟต์แวร์ SIMATIC PCS7 V9.0 SP1 36
บทที่ 4 ผลการตรวจสอบเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 กล่าวนำ 38
4.2 หน้าเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น 38
4.3 ผลการตรวจสอบ 45
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 52
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน 52
5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน 52
5.3 ข้อเสนอแนะ 52
เอกสารอ้างอิง 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 วิธีการดำเนินงาน 2
2.1 แสดงการใช้ตัวอักษรในการกำหนดชนิดของข้อมูล หรืออุปกรณ์ 9
2.2 แสดงการใช้ตัวอักษรในการกำหนดชนิดและขนาดของข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง 9
3.1 การสร้างหน้าเอชเอ็มไอในแต่ละส่วน 20
3.2 สถานะของ Valve 31
3.3 สถานะของ Pump 32
3.4 สถานะของ Damper 32
4.1 ผลการตรวจสอบการอ้างอิงพารามิเตอร์ 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 การทำงานของกระบวนการโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ....3
2.2 ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ....4
2.3 Human Machine Interface....7
2.4 Distributed Control System : DCS....7
2.5 SIMATIC WinCC....10
2.6 SIMATIC PCS7....10
2.7 รายละเอียด Software ที่ใช้งานบน Platform TIA Portal....11
2.8 รายละเอียด Software ที่ใช้งานบน Platform TIA Portal....12
2.9 Virtual Box....13
3.1 โครงสร้างของระบบควบคุม DCS....14
3.2 หน้าต่างโปรแกรม SIMATIC Manager....14
3.3 การเข้าหน้า Hardware Configuration....15
3.4 หน้าต่าง Hardware Configuration....15
3.5 การเลือก Rack....16
3.6 การเปิดหน้าต่าง Edit Symbols....16
3.7 หน้าต่าง Edit Symbols....16
3.8 การสร้าง Plant ของโปรแกรม....17
3.9 การเพิ่ม CFC ของโปรแกรม....17
3.10 การเพิ่ม PV_In ของโปรแกรม....18
3.11 การเพิ่ม Scale ของ Block....18
3.12 การเพิ่ม PV_InUni ของ Block....18
3.13 compile program....19
3.14 Download programs....19
3.15 สีท่อในการสร้างหน้า HMI....20
3.16 หน้าต่างโปรแกรม SIMATIC WinCC....26
3.17 การสร้างหน้าเอชเอ็มไอ....27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.18 หน้าต่างที่ใช้เขียนกราฟิก 27
3.19 ปุ่มส่วนใหญ่ที่ใช้ในพื้นฐานในโปรแกรม 28
3.20 ยกตัวอย่างการสร้างหน้าเอชเอ็มไอด้วย Standard Object 28
3.21 การใส่อุปกรณ์ใน Graphic 29
3.22 หน้า Tag 29
3.23 หน้า Dynamic Wizard 30
3.24 การ Link Tags ใน WinCC 30
3.25 การเลือก Tags ใน WinCC 31
3.26 หน้าข้อมูลคอมพิวเตอร์ 32
3.27 ตั้งชื่อคอมพิวเตอร์ 33
3.28 ตั้ง Administrator 33
3.29 การ Set Password 33
3.30 ตั้ง Account is disable 34
3.31ตั้งค่า MSMQ 34
3.32 ตั้งค่าวันที่ 35
3.33 ปิด Firewall 35
3.34 ตั้งค่า Power Option 35
3.35 การตั้ง IP Address 36
3.36 การติดตั้งโปรแกรม SIMATIC PCS7 V9.0 SP1 36
3.37 การติดตั้งโปรแกรม SIMATIC PCS7 V9.0 SP1 รูปที่2 37
4.1 หน้า PREPARE COAL 38
4.2 หน้า OVERVIEW 39
4.3 หน้า IGNITION 39
4.4 หน้า WATER AND STEAM 40
4.5 หน้า ESP_CEM 40
4.6 หน้า COOLING TOWER 41
4.7 หน้า TURBINE SUPERVISORY 41
4.8 หน้า LUBE OIL SYSTEM 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 หน้า FAN BODY 42
4.10 หน้า PUMP BODY 43
4.11 หน้า PUMP COOLING TOWER 43
4.12 หน้า COMPRESSOR AIR SYSTEM 44
4.13 หน้า CONTROL OIL SYSTEM 44
4.14 หน้า Runtime ของหน้า Overview 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจากโรงงานผลิตกระดาษ Kraft ได้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตที่สูง และ ทำให้โรงงานต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในราคาที่สูงทำให้เกิดปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย จึงทำให้เกิดการสร้างโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำเชื้อเพลิงถ่านหินกำลังการผลิต 9.8 เมกะวัตต์ โดยในโรงงานใช้ระบบดีซีเอช เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายจากการซื้อไฟฟ้าราคาสูงและยังสามารถผลิตขายไปยังที่อื่น ๆ ในโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำการควบคุมกระบวนการโดยจะใช้พีแอลซี อีกทั้งยังมีการนำเอชเอ็มไอมาใช้เพื่อควบคุมและแสดงผล โดยเอชเอ็มไอเป็นส่วนหนึ่งของระบบที่ทำให้กระบวนการในโรงไฟฟ้าสามารถแสดงผลข้อมูลจริงและง่ายต่อการควบคุมให้กับผู้ใช้งาน

เอชเอ็มไอ (Human Machine Interface : HMI) คือ การแสดงการทำงานและการควบคุมในกระบวนการ ในรูปแบบที่ผู้ใช้เข้าใจได้ เช่น แสดงสถานะของเครื่องจักร (Machine status) สัญญาณเตือน (Alarms) ข้อความ (Messages) และ การวินิจฉัยปัญหา(diagnostics) ในลักษณะของรูปภาพบนคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นสัญญาณแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

การสร้างเอชเอ็มไอโดยใช้ซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC สำหรับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำที่กำลังดำเนินการก่อสร้างโดยมีการแสดงข้อมูลแบบเวลาจริง

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

เอชเอ็มไอที่สร้างขึ้นมีการแสดงผลกราฟิก (Operator Graphic) แบบเวลาจริงจำนวน 13 หน้า ซึ่งประกอบด้วยหน้าแสดงผลภาพรวมของการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด และแสดงค่าพารามิเตอร์กระบวนการต่าง ๆ ในแต่ละส่วน เช่น หม้อไอน้ำ (Boiler) กังหันไอน้ำ (Turbine) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) โดยมีการสร้างสัญลักษณ์ (Symbol) พร้อมทั้งกำหนดแท็ก (Tag) และ ช่วงข้อมูล (Scale) ของพารามิเตอร์ที่ต้องการแสดงค่า

1.4 วิธีการดำเนินการ

1.ศึกษาการทำงานของกระบวนการ Piping and Instrumentation Diagram (P&ID)

2.สร้างเอชเอ็มไอแสดงผลการทำงานในโปรแกรม SIMATIC WinCC

3.ทำ Tag Symbols และ Block program ของพีแอลซีรุ่น 6ES7410-5HX08-0AB0 ในโปรแกรม SIMATIC PCS7

4.ติดตั้งคอมพิวเตอร์ 9 เครื่องโดยมีเครื่อง Engineer Station 1 เครื่อง, Client 4 เครื่อง, Server 4 เครื่อง โดยกำหนดการตั้งค่าคอมพิวเตอร์พื้นฐาน เช่น การตั้ง IP Address และ ลงโปรแกรม SIMATIC PCS7 V.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.ทำการติดตั้งเอชเอ็มไอลงเครื่องคอมพิวเตอร์ Client ทั้ง 4 เครื่อง

ตารางที่ 1.1 วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินการ															
	ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการการทำงานของโปรแกรม																
2.การสร้างเอชเอ็มไอของระบบ																
3.การทำ Tag Symbols ของพีแอลซี																
4.การทำ Block Program ทั้งหมด																
5.ติดตั้งคอมพิวเตอร์																
6.จัดทำแก้ไขปริญญานิพนธ์																

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.เอชเอ็มไอสามารถแสดงผลตามกระบวนการและแสดงข้อมูลแบบเวลาจริงได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการผลิตทั้งในแง่ของต้นทุนและคุณภาพ

2.เอชเอ็มไอสามารถมองเห็นภาพรวมได้อย่างชัดเจนและมีความรวดเร็วต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบโรงงานไฟฟ้าพลังไอน้ำ ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

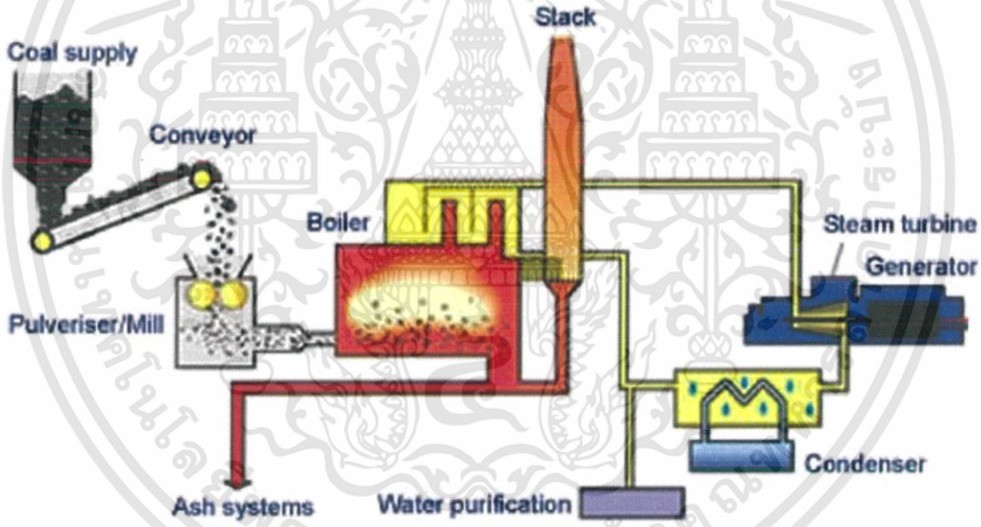
บทที่ 2
แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

บทที่ 2 นี้จะกล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับโครงงานที่มีประโยชน์ในการศึกษาเพื่อให้มีความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยจะอธิบาย กระบวนการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้า หลักการทำ และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.2 โรงไฟฟ้าพลังงานไอน้ำ

โรงไฟฟ้าพลังงานไอน้ำ เป็นโรงจักรชนิดที่ใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงทำให้น้ำในหม้อน้ำเปลี่ยนเป็นไอน้ำ หลังจากนั้นจึงส่งเข้าสู่เรือนกังหัน เพื่อหมุนกังหันโดยมีเพลาต่อร่วมอยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้ได้พลังงานไฟฟ้าไปใช้งาน ไอน้ำเมื่อขยายตัวในเรือนกังหันแล้ว จะออกสู่ภายนอกด้วยความดันต่ำ และถูกทำให้กลั่นตัวเป็นหยดน้ำในเครื่องควบแน่น (condenser) จากนั้นจะถูกปั๊มน้ำดูดส่งกลับไปยังหม้อน้ำเพื่อรับความร้อนอีกวนเวียนดังนี้ตลอดไป

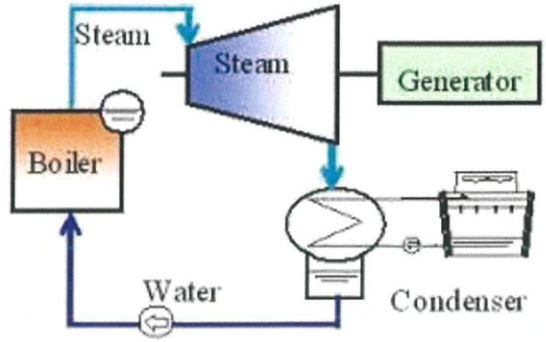


รูปที่ 2.1 การทำงานของกระบวนการโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ

2.2.1 ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ

อุปกรณ์หลักในโรงไฟฟ้า ได้แก่ หม้อกำเนิดไอน้ำ เครื่องกังหันไอน้ำ และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ

2.2.2 การทำงานของโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ

เริ่มจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง นำความร้อนไปต้มน้ำให้กลายเป็นไอมีอุณหภูมิและความดันสูง และเปลี่ยนพลังงานกลจากเครื่องกังหันไอน้ำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าโดย มีอุปกรณ์ที่ประกอบการทำงานดังนี้คือ

1.หม้อน้ำ (Boiler)

หม้อน้ำ คือตัวเตา ซึ่งเป็นท่อเหล็กทนต่อความดันและอุณหภูมิสูง ประกอบกันเป็นผนังทั้ง 4 ด้านของตัวเตา ภายในท่อเหล่านี้จะมีน้ำไหลวนอยู่บริเวณส่วนบนของเตามีแผงท่อน้ำแขวนลอยอยู่ แผงท่อนำนี้เป็นท่อที่รับไอน้ำที่ออกจากเครื่องแยกไอน้ำ มารับความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงอีกครั้งเพื่อให้ไอน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น และส่งไอน้ำที่มีอุณหภูมิออกจากหม้อน้ำไปยังท่อไอน้ำเพื่อหมุนกังหันไอน้ำต่อไป

2.เครื่องแยกไอน้ำ (Boiler Brum)

เครื่องแยกไอน้ำเป็นอุปกรณ์ที่แยกไอน้ำออกจากน้ำ ลักษณะเป็นเครื่องแยกไอน้ำรูปแคปซูลที่สามารถทนความดันและอุณหภูมิสูง ภายในเครื่องแยกไอน้ำนี้จะมีอุณหภูมิต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่แยกไอน้ำออกจากน้ำโดยอาศัยหลักการแรงหนีศูนย์กลางและการเปลี่ยนทิศการไหล

3.แผงท่อรับความร้อน (Economizer)

แผงท่อรับความร้อน คือแผงท่อน้ำซึ่งทำให้น้ำที่เข้าไปในหม้อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นขั้นหนึ่งก่อน แผงท่อรับความร้อนนี้จะติดตั้งอยู่ช่องสุดท้ายก่อนที่ก๊าซร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้จะออกจากตัวหม้อน้ำเพื่อรับความร้อนจากก๊าซร้อน และถ่ายเทให้กับน้ำที่เข้าหม้อน้ำเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพกับตัวหม้อน้ำ

4.เครื่องอุ่นอากาศ (Air Heater)

เครื่องอุ่นอากาศ เป็นอุปกรณ์ที่เพิ่มอุณหภูมิให้กับอากาศก่อนที่อากาศจะเข้าไปช่วยในการเผาไหม้เชื้อเพลิง เครื่องอุ่นอากาศนี้ทำงานโดยการรับความร้อนของก๊าซร้อนที่ออกจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หม้อน้ำและถ่ายความร้อนดังกล่าวให้กับอากาศ ซึ่งจะทำให้อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของหม้อน้ำอีกด้วย

การทำงานของระบบหม้อน้ำในโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ขั้นแรก น้ำบริสุทธิ์ที่ปราศจากแร่ธาตุ (Deminerize Water) จะถูกสูบเข้าไปสู่หม้อน้ำโดยรักษาระดับน้ำในหม้อน้ำให้เหมาะสม จากนั้นจะจุดเชื้อเพลิงภายในเตา ความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงจะส่งผ่านไปยังน้ำที่อยู่ในท่อผนังเตา น้ำในท่อผนังเตาจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น และเกิดการไหลเวียนพร้อมกับการถ่ายเทความร้อนของน้ำ น้ำจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกลายเป็นไอน้ำทำให้มีความร้อนสูงขึ้นด้วย น้ำที่มีอุณหภูมิสูงจนกลายเป็นไอน้ำจะไหลเข้าสู่แผงท่อไอน้ำเมื่อรับความร้อนจากก๊าซร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงอีกครั้งหนึ่งจนไอน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นพอเหมาะ จากนั้นไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูงนี้จะไหลออกจากหม้อน้ำผ่านไปยังท่อน้ำเพื่อไปหมุนกังหันไอน้ำต่อไป

ความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงภายในเตาจะส่งผ่านไปยังน้ำในท่อผนังเตาด้วยการแผ่รังสีการนำ และการพา ส่วนก๊าซร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้จะไหลผ่านแผงท่อน้ำไอน้ำและแผงท่อรับความร้อนซึ่งในช่วงนี้ก็จะถ่ายเทความร้อนให้กับไอน้ำและน้ำในแผงท่อรับความร้อน ทำให้อุณหภูมิของก๊าซร้อนที่ออกจากตัวหม้อน้ำต่ำลง ในขั้นสุดท้ายก่อนที่ก๊าซดังกล่าวจะไหลออกสู่ปล่องวันนั้น ก๊าซจะผ่านไปยังเครื่องอุ่นอากาศ เพื่อถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศที่จะมาใช้ในการเผาไหม้ ทำให้อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น แต่ก๊าซร้อนที่ออกจากเครื่องอุ่นอากาศจะมีอุณหภูมิต่ำลง ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้ และประสิทธิภาพของหม้อน้ำ

5.เครื่องกังหันไอน้ำ (Steam Turbine)

เครื่องกังหันไอน้ำเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนพลังงานความร้อนของไอน้ำให้เป็นพลังงานกลเครื่องกังหันไอน้ำประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1.ระบบควบคุม (Governor System)

2.เพลาหมุนและใบพัด (Rotor & Moving Blade)

3.ตัวถังและใบพัด (Casing & Stationary Blade)

4.เครื่องควบแน่น (Condenser)

การทำงานของเครื่องกังหันไอน้ำ ไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูงจากท่อนำไอน้ำจะไหลเข้าสู่เครื่องกังหันไอน้ำผ่านทางวาล์วของระบบควบคุม เพื่อควบคุมการไหลของไอน้ำที่จะไปหมุนกังหันไอน้ำให้เหมาะสมกับความเร็วรอบหรือภาวะที่ต้องการ จากนั้นไอน้ำก็จะไหลเข้าสู่ตัวกังหันไอน้ำซึ่งประกอบด้วยตัวถัง โดยมีเพลาหมุนและใบพัดติดตั้งอยู่ภายในตัวถัง เพลานี้จะถูกรองรับด้วยแบริ่ง (Bearing) เมื่อไอน้ำไหลเข้ามาในตัวกังหันไอน้ำ ความดันของไอน้ำจะลดลงและเกิดการขยายตัวของไอน้ำขึ้น การขยายตัวนี้จะทำให้ปริมาตรของไอน้ำเพิ่มขึ้น มีผลให้ความเร็วการไหลของไอน้ำในตัวกังหันสูงขึ้น ไอน้ำที่ความเร็วสูงนี้จะไปปะทะกับใบพัด (Moving Blade) ที่ติดอยู่กับเพลา ทำให้เกิดแรงผลักดันให้เพลาของกังหันหมุน แต่เนื่องจากใบพัดในตัวกังหันไอน้ำได้ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบไว้เป็นชุด ๆ จำนวนหลายชุดติดตั้งอยู่บนเพลาหมุนเดียวกัน ดังนั้นไอน้ำที่ไหลผ่านจากใบพัดชุดแรก จะไหลผ่านใบพัดที่ติดตั้งอยู่กับตัวถัง (Stationary Blade) และไปปะทะกับใบพัดชุดหลัง ๆ ไปเรื่อย ๆ ทำให้เราได้พลังงานในรูปพลังงานกลจากลักษณะการหมุนของเพลากังหันนั่นเอง เมื่อไอน้ำผ่านชุดของใบพัดจนครบ ความดันและอุณหภูมิของไอน้ำจะลดลง ไอน้ำก็จะไหลออกจากกังหันเข้าสู่เครื่องควบแน่น ซึ่งมีลักษณะเป็นห้องสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ สร้างด้วยเหล็กที่มีความแข็งแรงพอที่จะรับการกระแทกของไอน้ำได้ ภายในท่อจะมีท่อโลหะ เช่น ทองเหลืองสอดขวางอยู่เป็นจำนวนมากภายในท่อนี้จะมีน้ำที่ใช้ระบายความร้อนไหลอยู่ ดังนั้น เมื่อไอน้ำไหลเข้าสู่เครื่องควบแน่น ไอน้ำจะถ่ายเทความร้อนผ่านท่อทองเหลืองให้น้ำในท่อและตัวไอน้ำเองก็จะควบแน่น และเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง ในขณะไอน้ำเปลี่ยนถสานะเป็นน้ำนั้น ปริมาตรของไอน้ำจะลดลงอย่างมากทำให้ความดันในเครื่องควบแน่นต่ำกว่าบรรยากาศ ซึ่งเป็นผลในด้านการไหลของไอน้ำและประสิทธิภาพของเครื่องกังหันไอน้ำจะสูงขึ้นด้วย ส่วนน้ำบริสุทธิ์ (Deminerize Water) ที่ได้รับจากการควบแน่นของไอน้ำจะถูกสูบวนกลับเข้าหม้อน้ำอีก การทำงานของระบบกังหันที่กล่าวมานี้เป็นเพียงคร่าว ๆ เท่านั้น ในการทำงานจริงจะมีระบบอื่น ๆ อีก เช่น เครื่องอุ่นน้ำ ปั้มน้ำมันความดันสูง เครื่องดูดอากาศ เป็นต้น ทั้งนำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกในการเดินระบบเครื่องกังหันไอน้ำ

6.เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะติดตั้งอยู่ในแนวและระดับเดียวกับเครื่องกังหันไอน้ำ โดยเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อโดยตรงเข้ากับเพลาของเครื่องกังหันไอน้ำ ดังนั้น เมื่อเครื่องกังหันไอน้ำหมุน ก็จะทำให้เพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนไปด้วย ที่เพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีตัวนำพันอยู่กับแกนเหล็กไฟฟ้ากระแสตรงจะถูกจ่ายให้กับตัวนำนี้ ดังนั้นจะเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่เพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุน สนามแม่เหล็กก็หมุนไปด้วย สนามแม่เหล็กนี้จะหมุนไปตัดกับตัวนำอีกชุดหนึ่งซึ่งพันอยู่กับแกนเหล็กติดอยู่รอบ ๆ ตัวถังของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อตัวนำนี้ถูกสนามแม่เหล็กจากเพลาหมุนตัด จะเกิดการเหนี่ยวนำ และเกิดกระแสไฟฟ้าไหลในตัวนำที่ติดอยู่กับตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะส่งเข้าไปยังหม้อแปลงไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อจ่ายให้กับสายส่งแรงสูงต่อไป นอกจากที่กล่าวมานี้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังประกอบด้วยอุปกรณ์อื่น ๆ อีกมาก เช่น ระบบระบายความร้อน ระบบควบคุม ฯลฯ

2.3 พื้นฐานของเอชเอ็มไอ

คือ การใช้งานร่วมกันระหว่าง PLC Programming กับเครื่องคอมพิวเตอร์ จึงเรียกว่า HMI (Human Machine Interface) โดยนำคอมพิวเตอร์มาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับเครื่องจักร เพื่อควบคุมและเป็นจอแสดงผล HMI รวมไปถึง SCADA เกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเข้าไปควบคุมระบบที่ PLC เป็นตัวควบคุมอยู่ โดย HMI นั้น จะเป็นการนำข้อมูลจาก PLC ส่งผ่านโครงข่ายของการสื่อสารแบบต่าง ๆ และทำการรวบรวมข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และสามารถสั่งการได้โดยผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ HMI มักจะนำเสนอข้อมูลให้กับบุคลากรในการดำเนินงานในรูปกราฟฟิกแบบแผนภาพเลียนแบบ ซึ่งหมายความว่าผู้ปฏิบัติสามารถดูแผนผังแสดงโรงงานที่ถูกควบคุม ยกตัวอย่างเช่นภาพของเครื่องสูบน้ำที่เชื่อมต่อกับท่อสามารถแสดงการทำงานและปริมาณของน้ำที่กำลังสูบผ่านท่อในขณะนั้น ผู้ปฏิบัติงานก็สามารถปิดการทำงานของเครื่องสูบน้ำได้ ซอฟต์แวร์ HMI จะแสดงอัตราการไหลของของเหลวในท่อที่ลดลงในเวลาจริง แผนภาพเลียนแบบอาจประกอบด้วยกราฟฟิกเส้นและสัญลักษณ์วงจรเพื่อเป็นตัวแทนขององค์ประกอบของกระบวนการหรืออาจประกอบด้วยภาพถ่ายดิจิทัลของอุปกรณ์ในกระบวนถูกทับซ้อนด้วยสัญลักษณ์ภาพเคลื่อนไหว

รูปที่ 2.3 Human Machine Interface

2.4 พื้นฐานของดีซีเอส

ระบบ DCS (Distributed Control System) คือ ระบบควบคุม (Control)และเฝ้าดู (monitor)ที่ใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับระบบควบ คุมทั้งหมดและใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เช่น โรงกลั่นน้ำมัน แท่นขุดเจาะน้ำมันและก๊าส อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและเคมิคอลทั้งหลาย ทั้งนี้ระบบDCSยังมีให้เลือกใช้หลายยี่ห้อด้วยกัน เช่น Honeywell Yokogawa Siemens Emerson ABB เป็นต้น และระบบDCS นั้นยังมีความเสถียรและแม่นยำค่อนข้างสูงมาก จึงเป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูงเช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมีเป็นต้น

รูปที่ 2.4 Distributed Control System : DCS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การกำหนดแอดเดรสและการเข้าถึงข้อมูลของพีแอลซี รุ่น 6ES7410-5HX08-0AB0

การกำหนดแอดเดรส ของ PLC/PC การกำหนดแอดเดรส หรือตำแหน่งของข้อมูล ภายใน PLC/PC โดย ทั่วไปจะมี 2 ลักษณะ คือ

1.Fixed slot addressing จะมีลักษณะของแอดเดรสในการเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุต และ เอาต์พุต ที่คงที่ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลง ตำแหน่งของอินพุต และ เอาต์พุต ที่ทำการต่อเชื่อมกับ PLC/PC ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดย PLC/PC ที่มีลักษณะการกำหนดแอดเดรส หรือ ตำแหน่งในลักษณะนี้จะเป็น PLC/PC ที่อยู่ในกลุ่ม Compact เป็นส่วนใหญ่คือ PLC/PC มีขนาดเล็ก และขนาดกลาง

2. Variable Slot addressing ซึ่งจะมีลักษณะของการกำหนดแอดเดรสในการเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุต และเอาต์พุต สามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของอินพุตและเอาต์พุตของอุปกรณ์ในตำแหน่งที่ทำการต่อเชื่อมกับ PLC/PC ให้เป็นไปตาม ความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดย PLC/PC ที่มีลักษณะการกำหนดตำแหน่ง หรือแอดเดรสในลักษณะนี้จะเป็น PLC/PC แบบ Modular เป็น ส่วนใหญ่

2.5.1 การกำหนดแอดเดรสและการติดตั้งโมดูลอินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิทัล

เราสามารถจะทำการติดตั้งโมดูลอินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิทัลที่มีจำนวนไม่เกิน 32 Channels/Module ได้ทุกตำแหน่งบน Slot ต่าง ๆ

2.5.2 การติดตั้งโมดูลอินพุตและเอาต์พุตแบบแอนาลอก

จะเห็นว่าการเข้าถึงข้อมูลแบบดิจิทัลในแต่ละ Channel ที่ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์เซนเซอร์และ อุปกรณ์ทำงาน (Actuator) จะใช้พื้นที่หรือตำแหน่งในการอ้างอิงเพียงแค่ 1 บิทเท่านั้น แต่ในกรณีที่เป็นข้อมูลจากอุปกรณ์เซนเซอร์หรือ อุปกรณ์ทำงานที่เป็นแบบแอนาลอกจะต้องใช้พื้นที่ที่มีขนาด 1 เวิร์ด (16บิท) เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่เป็นแอนาลอก

2.5.3 การเข้าถึงข้อมูลของพีแอลซี

โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์จะมีลักษณะการเข้าถึงข้อมูลอยู่2 ลักษณะ คือ

1.Direct Access หมายถึงการเข้าถึงข้อมูล โดยวิธีการเข้าถึงข้อมูลที่อุปกรณ์อินพุต หรือเอาต์พุตโดยตรง ไม่ผ่านหน่วยความจำในส่วนที่เรียกว่า I/O status memory (PII : Process image input , PIQ : Process image output) ซึ่งการเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตโดยตรงจะใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลมากกวาการเข้าถึงโดยผ่านหน่วยความจำแต่มีข้อดี คือ สามารถที่จะรับรู้สถานะของอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต ที่แท้จริงในขณะที่กำลังทำการ ประมวลผลโปรแกรมที่ผู้ใช้กาหนดขึ้น และส่งผลลัพธ์ออกไปควบคุมอุปกรณ์เอาต์พุตได้ทันที ไม่ต้องรอให้ประมวลผล โปรแกรมจนเสร็จ

2.Indirect Access หมายถึง การเข้าถึงข้อมูลหรือสถานะของอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตโดยผ่านทางหน่วยความจำในส่วนที่เรียกว่า I/O status memory (PII : Process image input ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PIQ : Process image output) ซึ่งการ เข้าถึงข้อมูลในลักษณะนี้จะเข้าถึงข้อมูลได้เร็ว แต่สถานะหรือข้อมูลที่ได้อาจจะไม่ใช่สถานะที่แท้จริงของอุปกรณ์อินพุต และเอาต์พุต ก็ได้ที่ถูกนำมาประมวลผลในขณะนั้น ซึ่งโดยทั่วไปเรานิยมเขียนโปรแกรมและใช้การเข้าถึงข้อมูลแบบ Indirect access เป็นส่วนใหญ่

การกำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์ อินพุต และเอาต์พุตแบบดิจิทัล แบบIndirect access การกำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์อินพุต และเอาต์พุตแบบดิจิทัลเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมจะใช้ตัวอักษรเป็นตัวระบุชนิดของข้อมูล หรืออุปกรณ์ ดังรูป

ตารางที่ 2.1 แสดงการใช้ตัวอักษรในการกำหนดชนิดของข้อมูล หรืออุปกรณ์

	SIMATIC S5	SIMATIC S7	Mitsubishi	IEC 1131-3
อุปกรณ์อินพุต	I	I	X	I
อุปกรณ์เอ้าท์พุต	Q	Q	Y	Q
หน่วยความจำ	F	M	M	M

หลังจากที่ระบุชนิดของข้อมูลแล้ว โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ยังต้องการให้ระบุขนาดของ ด้วยที่ต้องการจะเข้าถึงข้อมูลด้วย โดยในการระบุขนาดของข้อมูลจะใช้ตัวอักษรเป็นตัวกำหนดเช่นกันโดยจะแสดงใน ตำแหน่งถัดจากตัวอักษรที่กาหนดชนิดของข้อมูลหรืออุปกรณ์

ตารางที่ 2.2 แสดงการใช้ตัวอักษรในการกำหนดชนิดและขนาดของข้อมูลที่ต้องการเข้าถึง

	ขนาดข้อมูล 1 บิท	ขนาดข้อมูล 1 ไบท์	ขนาดข้อมูล 1 เวิร์ด	ขนาดข้อมูล 2 เวิร์ด
อุปกรณ์อินพุต	I	IB	IW	ID
อุปกรณ์เอ้าท์พุต	Q	QB	QW	QD
หน่วยความจำ	M	MB	MW	MD

2.6 ซอฟต์แวร์ที่ใช้

2.6.1 SIMATIC WinCC

WinCC เป็น software ที่ใช้เขียน กราฟฟิก/SCADA โดยรุ่นของจอที่เขียนได้ แบ่งตามรุ่นย่อยของ WinCC ดังนี้

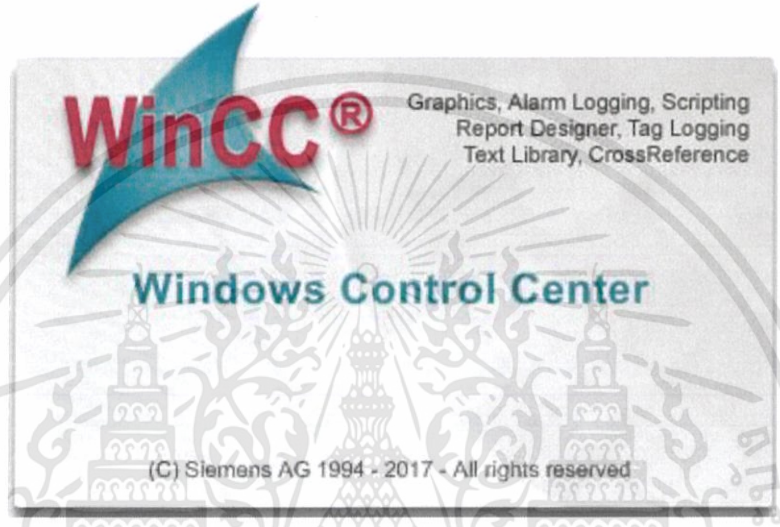
WinCC Basic : ใช้เขียน Basic Panel เท่านั้น ซึ่งปกติแล้วตัว WinCC Basic มักไม่ค่อยมีคนซื้อ เพราะว่าหากเราลง STEP7 ไม่ว่าจะเป็น Basic หรือ Professional ก็ตามจะแถม WinCC Basic มาให้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WinCC Comfort : ใช้เขียนจอ Comfort Panel (และใช้หลักการรุ่นสูงเขียนรุ่นต่ำได้ คือใช้กับจอ Basic Panel ได้ด้วย)

WinCC Advanced : ใช้เขียนจอ กราฟฟิก ที่จำลองให้ทำงานบน PC (และใช้เขียน Basic และ Comfort Panel ได้)

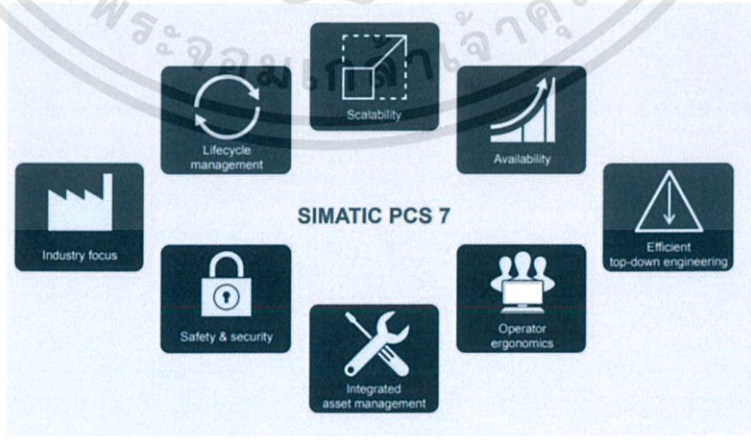
WinCC Professional : ถือเป็นตัวสูงสุดทำหน้าที่เป็น SCADA และใช้เขียนจอกราฟฟิก ได้ทุกรุ่น



รูปที่ 2.5 SIMATIC WinCC

2.6.2 SIMATIC PCS7

SIMATIC PCS7 เป็นโปรแกรมของบริษัทซีเมนส์ หลักการอย่างง่ายเป็นการผสมผสานระหว่าง การควบคุมของ PLC และการแสดงผลของ Human Machine Interface(กราฟฟิก) ซึ่งการแสดงผล กราฟฟิก นั้นจะสัมพันธ์กับจำนวน tag ที่แสดงบนหน้าจอ โดย จำนวน tag ดังกล่าวนั้น จะขึ้นกับค่าใช้จ่ายลิขสิทธิ์ tag (tag license)



รูปที่ 2.6 SIMATIC PCS7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

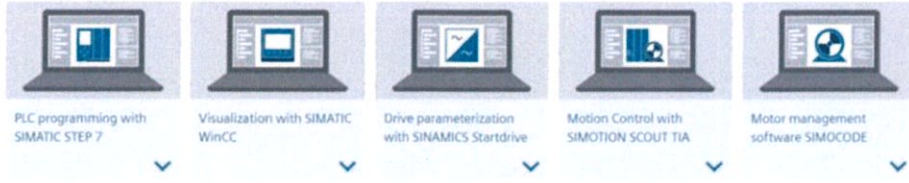
ระบบควบคุมกระบวนการ SIMATIC PCS 7 เป็นส่วนประกอบสำคัญของ Totally Integrated Automation (TIA) Integrated Automation เป็นแพลตฟอร์มที่ไม่ซ้ำกันที่นำเสนอโดยซีเมนส์ สำหรับระบบอัตโนมัติแบบครบวงจรและเฉพาะสำหรับลูกค้าในทุกภาคอุตสาหกรรมการผลิตกระบวนการ และ ไฮบริด SIMATIC PCS 7 ดูแลงานควบคุมกระบวนการมาตรฐาน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ SIMATIC PCS 7 เพื่อทำขั้นตอนที่สองเช่น บรรจุบรรจุภัณฑ์ หรือ ป้อนข้อมูลและการส่งออกสำหรับสถานที่ผลิต ข้อมูลกระบวนการมีอยู่ทั่วทั้งองค์กรโดยเชื่อมต่อระดับระบบอัตโนมัติกับระบบ IT ช่วยให้คุณสามารถดำเนินการประเมินผลการประสานงานและการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและธุรกิจได้จากส่วนกลาง

สถาปัตยกรรม modular ของ SIMATIC PCS 7 ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เลือก โรงงาน PCS 7 เชื่อมโยงกับเครือข่ายข้อมูลขององค์กรโดยใช้อินเตอร์เฟสมาตรฐานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมระหว่างประเทศสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลโครงการถูกสร้างขึ้นในระบบวิศวกรรม (ES) ES มีแอปพลิเคชัน ที่หลากหลาย ทุกแอปพลิเคชัน มีอินเตอร์เฟสแบบกราฟฟิกซึ่งใช้งานง่ายและให้ภาพรวมของข้อมูลการกำหนดค่าของคุณแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนงาน

- SIMATIC Manager - แอปพลิเคชัน ส่วนกลางและเกตเวย์ไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จะใช้ในการสร้างโครงการ PCS 7 และ SIMATIC Manager เป็นแพลตฟอร์มสำหรับพัฒนาโครงการทั้งหมด
- HW Config - ช่วยให้สามารถกำหนดค่าฮาร์ดแวร์ทั้งหมดสำหรับโรงงานเช่น CPUs, power supply, communication processors
- ตัวแก้ไข CFC และตัวแก้ไข SFC - ใช้ในการสร้างลอจิกอัตโนมัติ cyclic และระบบควบคุมลำดับ
- PCS 7 OS การร่วมกับโปรแกรมการจัดการข้อมูลต่าง ๆ – เรียกใช้การกำหนดค่าระบบปฏิบัติการ

2.6.3 TIA Portal

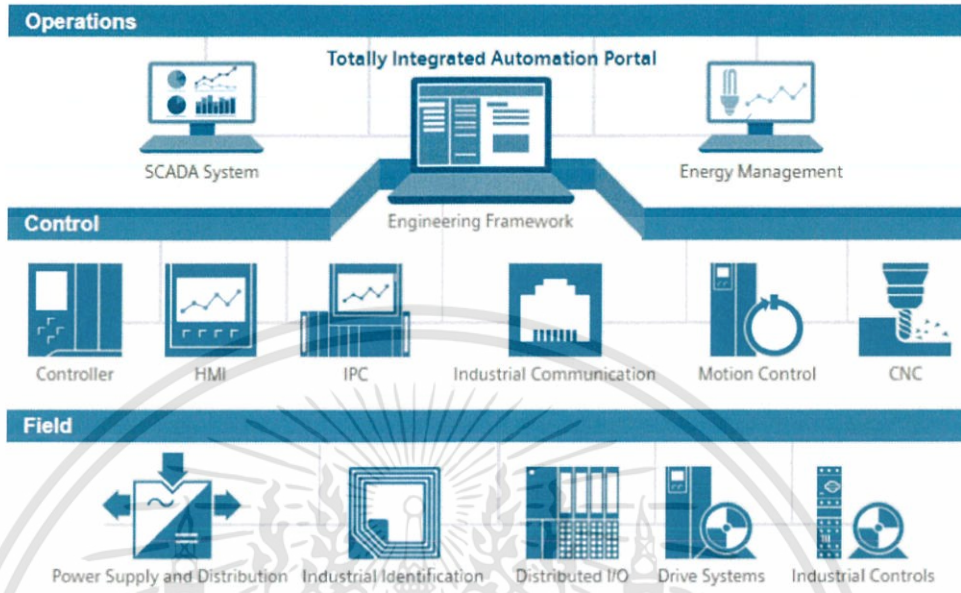
Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) คือ ซอฟต์แวร์ที่แผนกอินดัสตรี้ ออโตเมชั่น ไดร์ฟ เทคโนโลยี บริษัท ซีเมนส์ จำกัด ได้คิดค้นขึ้น เพื่อพัฒนาและทดสอบการทำงาน ของระบบอัตโนมัติผู้ใช้สามารถพัฒนาและทดสอบการทำงานของระบบอัตโนมัติได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ช่วยร่นระยะเวลาการพัฒนาโปรแกรมให้สั้นลงกว่าการทำงานแบบเก่า ที่มีรูปแบบการพัฒนา โปรแกรมที่แยกส่วนออกจากกัน ซึ่งต้องใช้โปรแกรมหลายโปรแกรมในการพัฒนาระบบการควบคุม แบบอัตโนมัติโดย software ทั้งหมดที่ใช้งานบน TIA Portal ทั้งหมดแสดงดังรูปนี้



รูปที่ 2.7 รายละเอียด Software ที่ใช้งานบน Platform TIA Portal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน hardware ทั้งหมดที่สามารถใช้งานบน TIA Portal เป็นอุปกรณ์ที่เราได้ใช้งานตามปกติ ซึ่งรองรับตั้งแต่ระดับ Field Level จนถึง Operation Level ดังรูป



รูปที่ 2.8 รายละเอียด Software ที่ใช้งานบน Platform TIA Portal

2.6.4 SIMATIC Manager

SIMATIC Manager เป็นแอปพลิเคชัน หลักของ PCS 7 ทำให้สามารถเปิดแอปพลิเคชันส่วนใหญ่ได้โดยต้องตั้งค่าสำหรับโครงการ PCS 7

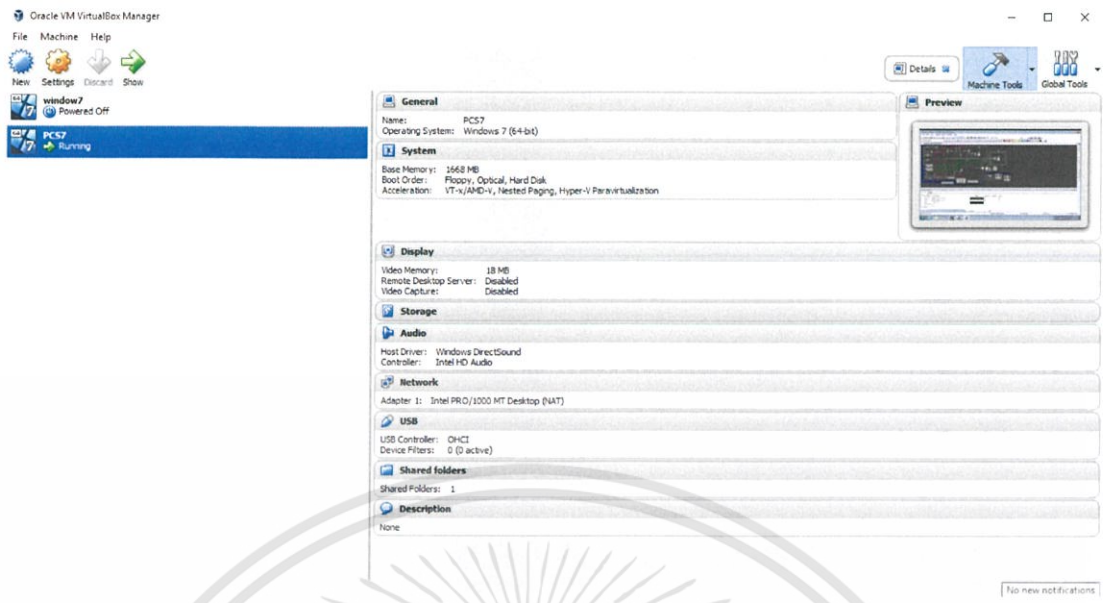
2.6.5 Virtual Box

VirtualBox คือโปรแกรมที่ใช้ในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาอีกเครื่องหนึ่ง โดยการแบ่งทรัพยากรจากระบบหลักไปใช้เช่น CPU, RAM, VGA, HDD โดยจุดมุ่งหมายหลักของโปรแกรมนี้คือการติดตั้ง ระบบปฏิบัติการขึ้นมาอีกตัวหนึ่งเพื่อใช้งานที่แตกต่างกันไปสามารถใช้งานได้ Windows, Mac, Linux

โปรแกรมประเภทเดียวกับ Virtual Box มีหลายตัวและบางตัวก็มีความสามารถมากกว่าเช่น VM Ware เป็นต้น แต่เป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ต้องมีค่าใช้จ่ายในการใช้งาน ซึ่งต่างจาก Virtual Box ที่เป็นโปรแกรมประเภท Open Source สามารถนำมาใช้งานได้ฟรี

ข้อจำกัดของโปรแกรมประเภท Virtual Machine ก็คือมีการใช้ทรัพยากรร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา หากเครื่องของเรามีสเปกต่ำเช่น CPU ไม่เร็ว RAM น้อย Hard disk น้อย ก็จะทำให้เครื่องเราทำงานได้ช้าลง Virtual Box สามารถใช้งานได้ทั้งเครื่องที่เป็น PC และ Notebook ซึ่งอำนวยความสะดวกเป็นอย่างยิ่งกับผู้ใช้ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 Virtual Box

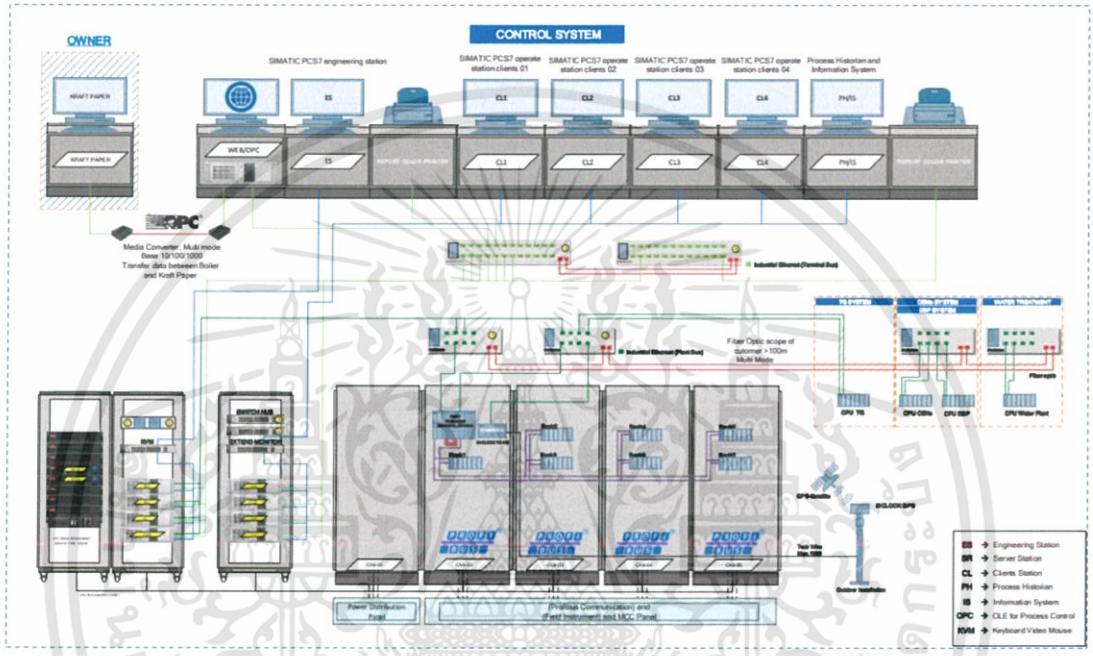
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การสร้างเอชเอ็มไอสำหรับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำที่นำเสนอ

3.1 กล่าวนำ

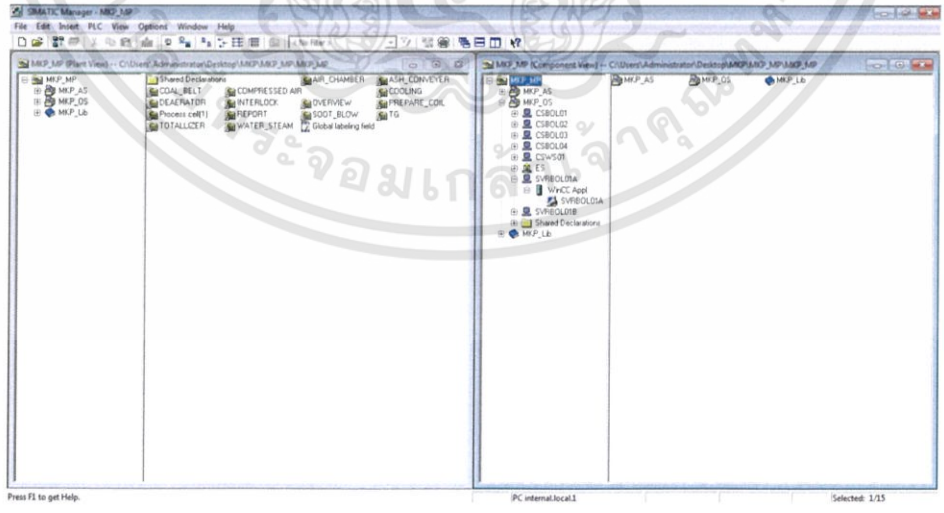
สำหรับบทนี้จะกล่าวถึงขอบเขตในการดำเนินงานและวิธีการดำเนินงานในการออกแบบหน้าเอชเอ็มไอของกระบวนการในโรงงานไฟฟ้าให้มีความถูกต้องและใช้งานได้

3.2 โครงสร้างของระบบ



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของระบบควบคุม DCS

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานในส่วนซอฟต์แวร์ SIMATIC PCS7 V.9



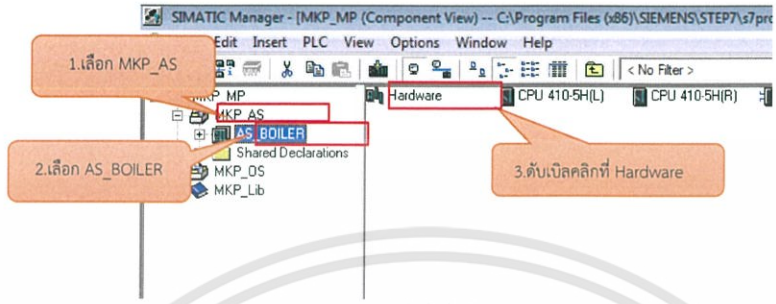
รูปที่ 3.2 หน้าต่างโปรแกรม SIMATIC Manager

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 การใส่ข้อมูลให้อุปกรณ์

1.เปิดโปรแกรม SIMATIC Manager

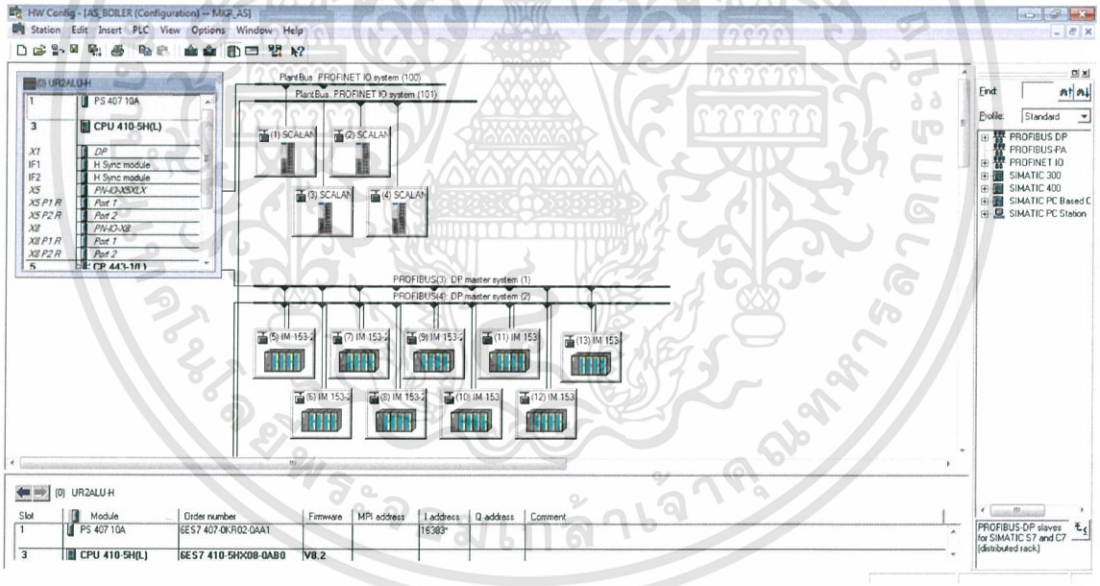
> ทำการ Open โปรเจคที่ต้องการ > เลือก MKP_AS ในหน้าต่าง Component View > เลือก AS_BOILER > ดับเบิลคลิกที่ Hardware



รูปที่ 3.3 การเข้าหน้า Hardware Configuration

หน้า Hardware Configuration

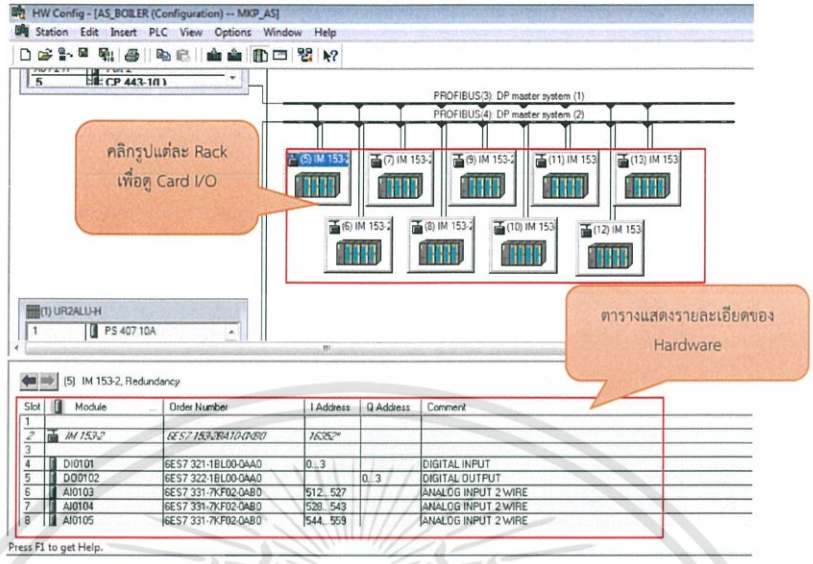
เป็นส่วนของการจัดการ Hardware ซึ่งสามารถกำหนด Digital cards, Analog cards, สัญญาณมาตรฐานที่ใช้ในการวัด อีกทั้งยังสามารถดูค่าออนไลน์ผ่านแต่ละ Card



รูปที่ 3.4 หน้าต่าง Hardware Configuration

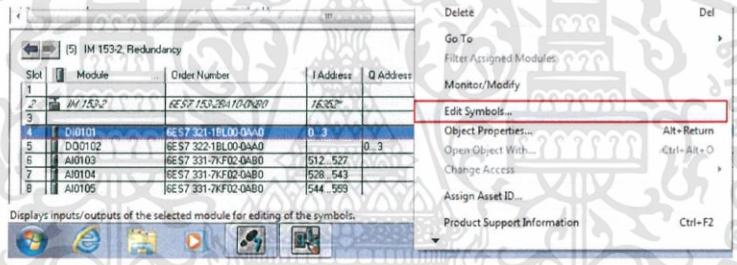
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.คลิก RACK ที่ต้องการใส่ Symbols แต่ละ Rack จะมี Card I/O



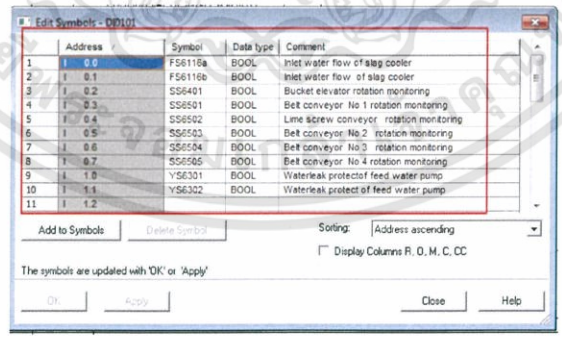
รูปที่ 3.5 การเลือก Rack

3.คลิกขวาที่ I/O ที่ต้องการ เลือก Edit Symbols



รูปที่ 3.6 การเปิดหน้าต่าง Edit Symbols

4.ทำการใส่ Symbols, Data type และ Comment



รูปที่ 3.7 หน้าต่าง Edit Symbols

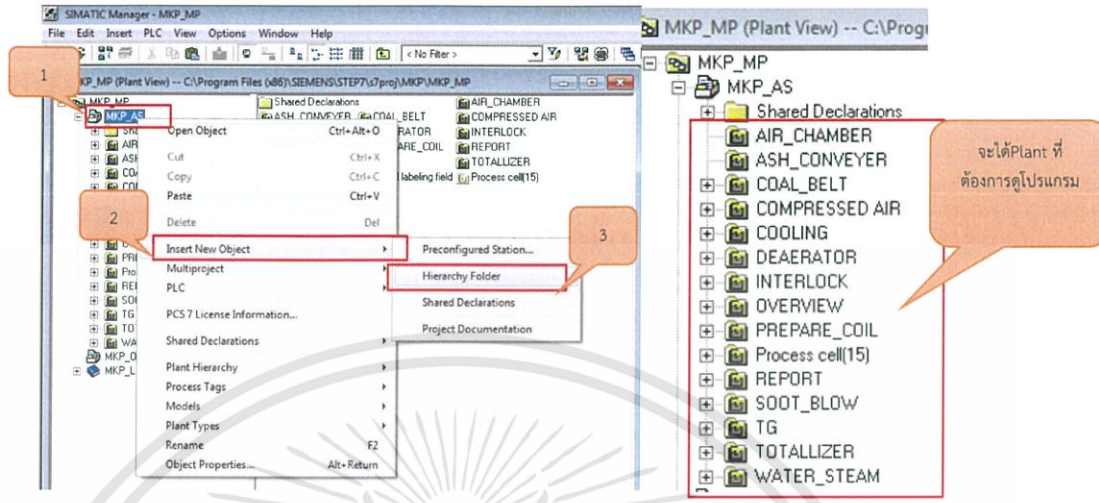
3.3.2 การสร้างบล็อกโปรแกรม

เป็นส่วนของโปรแกรมที่เขียนขึ้นในการ Control Process โดยที่สามารถแบ่งไฟล์ในการเขียนโปรแกรมได้ เพื่อสะดวกต่อการเข้าใจ และ ง่ายต่อการเปิดดู

1.การสร้าง Plant ของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปิดหน้าต่าง Plant View > คลิกขวาที่ MKP_AS > เลือก Insert New Object > เลือก Hierarchy Folder >ทำการสร้าง Folder โดยตั้งชื่อตามหน้ากราฟฟิก

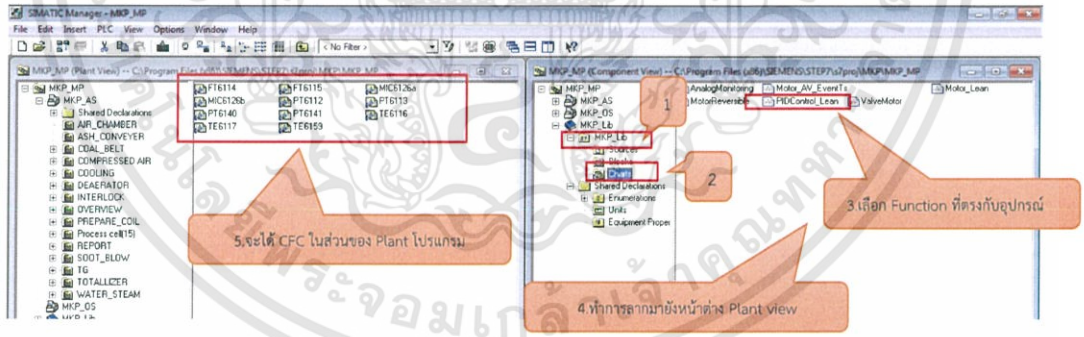


รูปที่ 3.8 การสร้าง Plant ของโปรแกรม

2. การเพิ่มCFCของอุปกรณ์ลงในแต่ละหน้า Plant

เปิดหน้าต่าง Component view >เลือก MKP_Lib > เลือก Charts > นำ Function ที่ตรงกับอุปกรณ์ที่จะเพิ่มไปใส่ยังหน้าต่าง Plant view โดยการลากจากหน้า Component view

ยกตัวอย่าง อุปกรณ์ FT(Flow Transmitter) ใช้ฟังก์ชัน AnalogMonitoring



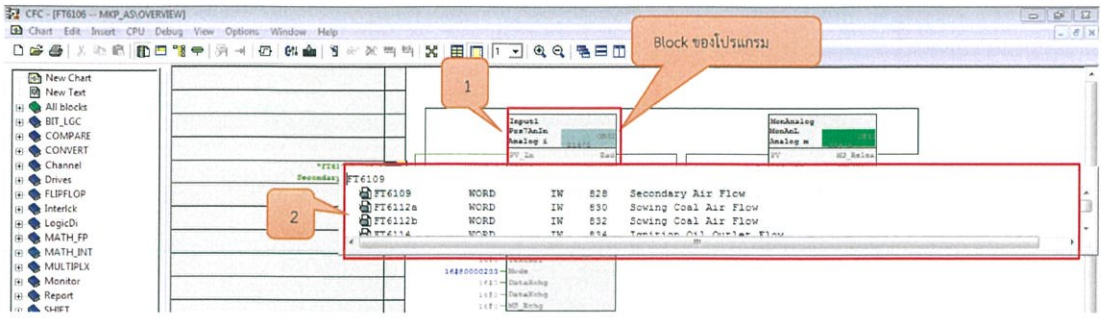
รูปที่ 3.9 การเพิ่ม CFC ของโปรแกรม

3.การเพิ่ม Block ของโปรแกรม

ยกตัวอย่างการเพิ่ม Block ของอุปกรณ์ FT(Flow Transmitter)

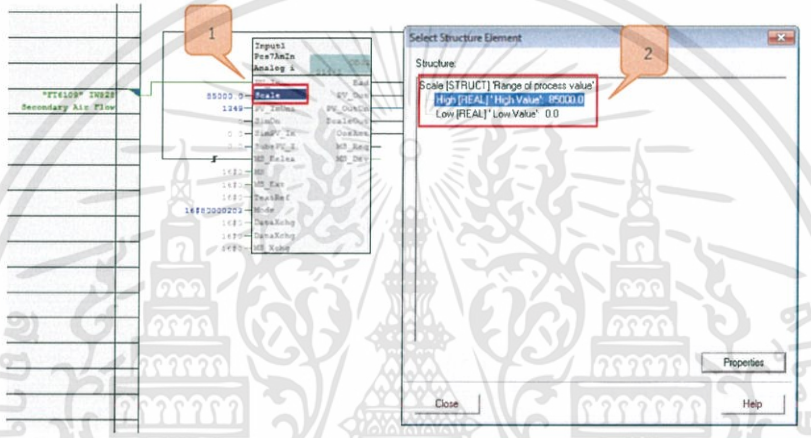
คลิกเลือก CFC ที่ต้องการเพิ่ม Block >ทำการใส่อุปกรณ์โดยการดับเบิลคลิกที่ block ชื่อ PV_In (Tag อุปกรณ์จะขึ้นจากการเพิ่ม Tag Symbols ก่อนหน้านี้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



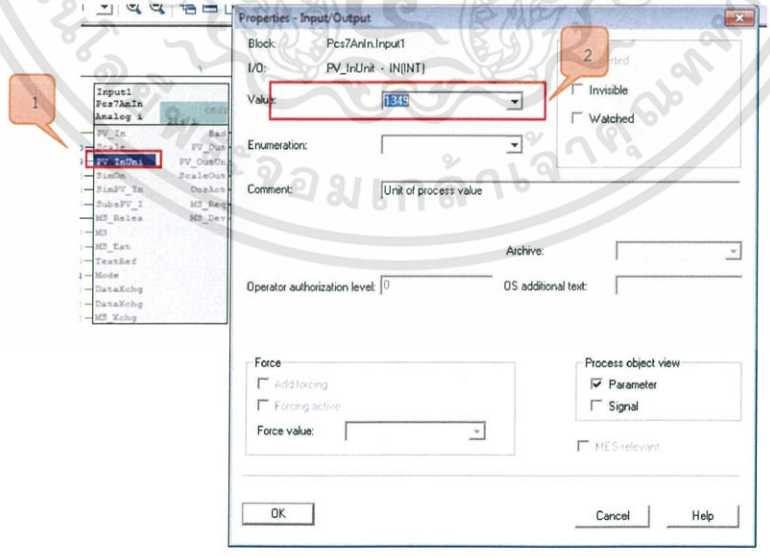
รูปที่ 3.10 การเพิ่ม PV_In ของโปรแกรม

การเพิ่ม Scale ให้อุปกรณ์ > ดับเบิลคลิกที่ Block ชื่อ Scale >เลือกใส่ค่า High และ Low ในหน้าต่าง



รูปที่ 3.11 การเพิ่ม Scale ของ Block

การเพิ่มหน่วยให้อุปกรณ์ > ดับเบิลคลิกที่ Block ชื่อ PV_InUni (ค่า unit จะอิงตามเลขที่โปรแกรมกำหนดให้ของ Siemens) > เลือกใส่ค่า Value ในหน้าต่าง



รูปที่ 3.12 การเพิ่ม PV_InUni ของ Block

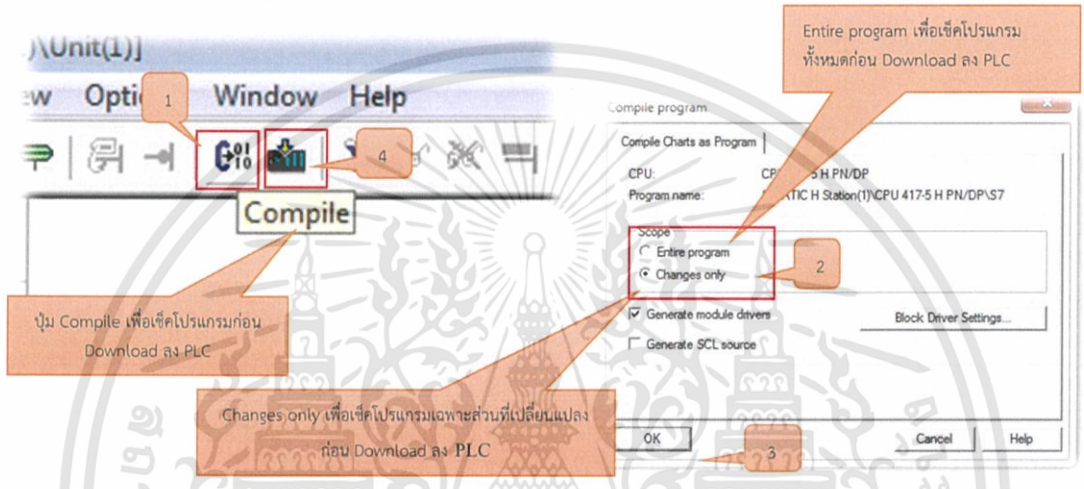
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 วิธีคอมไพล์ และ ดาวน์โหลดโปรแกรม ลง พีแอลซี

เมื่อเขียนโปแกรมในส่วนของ CFC เรียบร้อยแล้ว จำเป็นต้อง Download โปรแกรมที่เขียนไว้ไปยัง PLC เพื่อให้ข้อมูลของโปรแกรมและ PLC ตรงกัน ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. จำเป็นต้อง Compile program ให้ผ่านก่อนถึงจะ Download โปรแกรมไปยัง PLC ได้ โดยคลิกที่ Icon เพื่อเริ่มกระบวน Compile ดังรูปที่ 3.24

2. เมื่อ Compile program ผ่านแล้วให้คลิกที่ Icon เพื่อทำการ Download โปรแกรมไปยัง PLC ได้ต่อไป ดังรูปที่ 3.24



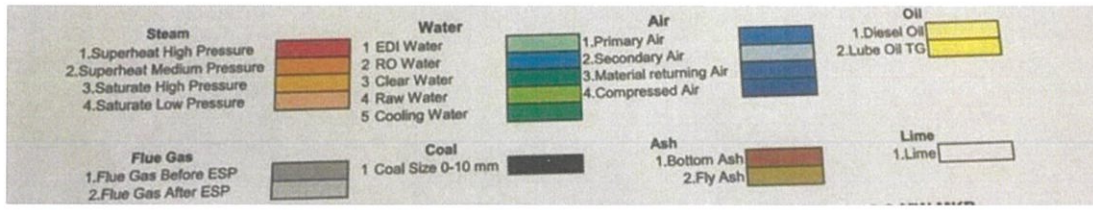
รูปที่ 3.13 compile program

รูปที่ 3.14 Download programs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 รายละเอียดในการสร้างส่วนเอชเอ็มไอ

3.4.1 สีท่อในการสร้างหน้าเอชเอ็มไอ



รูปที่ 3.15 สีท่อในการสร้างหน้า HMI

3.4.2 การสร้างหน้าเอชเอ็มไอในแต่ละส่วน

การสร้างหน้า HMI ประกอบทั้งหมดจำนวน 13 หน้า โดยมีส่วนหลักของโรงไฟฟ้า คือ หน้า OVERVIEW, TURBINE SUPERVISORY และ ส่วนย่อยในโรงไฟฟ้า คือ PREPARE COAL, IGNITION, WATER AND STEAM, ESP_CEM, COOLING TOWER, LUBE OIL SYSTEM, FAN BODY, PUMP BODY, PUMP COOLING TOWER, COMPRESSOR AIR SYSTEM และ CONTROL OIL SYSTEM หน้าเอชเอ็มไอ ทั้งหมดจะต้องแสดงค่าพารามิเตอร์ตามที่กำหนดดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การสร้างหน้าเอชเอ็มไอในแต่ละส่วน

ลำดับ	หน้า	สิ่งที่ต้องการแสดงผล
1	PREPARE COAL	พารามิเตอร์ของ Motor Motor (Digital Output) มี 5 แบบ คือ - Motor Full Option with Interlock - Motor Full Option - Motor in Manual Only with Interlock - Motor Stop Only with Interlock - Motor Show Status Only โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ของ Damper โดยแสดงสถานะ On - Off
		ตัวเลขตามลำดับที่สายพาน
2	OVERVIEW	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ของ Damper โดยแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ของ Valve โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมดโดยมี - Furnace Pressure(mbar) - Analog Input (2 Wire)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด โดย - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
		พารามิเตอร์ Level Transmitterของอุปกรณ์ทั้งหมด - Boiler Drum Level(mm) - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: - Unit: mm, m
		พารามิเตอร์ Flow Transmitterของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (4 Wire) Signal: - Range:0-10 Unit: t/h ,m3/h
		สีท่อที่ใช้ - สีเหลือง คือ น้ำมัน - สีส้ม คือ Superheat Medium Pressure - สีน้ำเงิน คือ น้ำ - สีแดง คือ Superheat Hight Pressure
3	IGNITION	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ของ Valve โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		สีท่อที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		- สีเหลือง คือ น้ำมัน - สีฟ้า คือ Primary Air
4	WATER AND STEAM	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ของ Valveโดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
		พารามิเตอร์ Level Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: - Unit: mm, m
		พารามิเตอร์ Flow Transmitterของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (4 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: t/h ,m3/h
		สีท่อที่ใช้ - สีส้ม คือ Superheat Medium Pressure

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		- สีน้ำเงิน คือ Material returning Air - สีแดง คือ Superheat Hight Pressure
5	ESP_CEM	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Acoustic Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมดvibration - Analog Input (4 Wire) Signal: - Range: 0-50 Unit: mm/s
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
6	COOLING TOWER	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa
		พารามิเตอร์ Level Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		- Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: - Unit: mm, m
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
		สีท่อที่ใช้ - สีเขียว คือ Cooling Water - สีเขียวอ่อน คือ Raw Water
7	TURBINE SUPERVISORY	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On – Off - Turbine Speed(rpm)
		พารามิเตอร์ Vibration Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมดvibration
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
8	LUBE OIL SYSTEM	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100

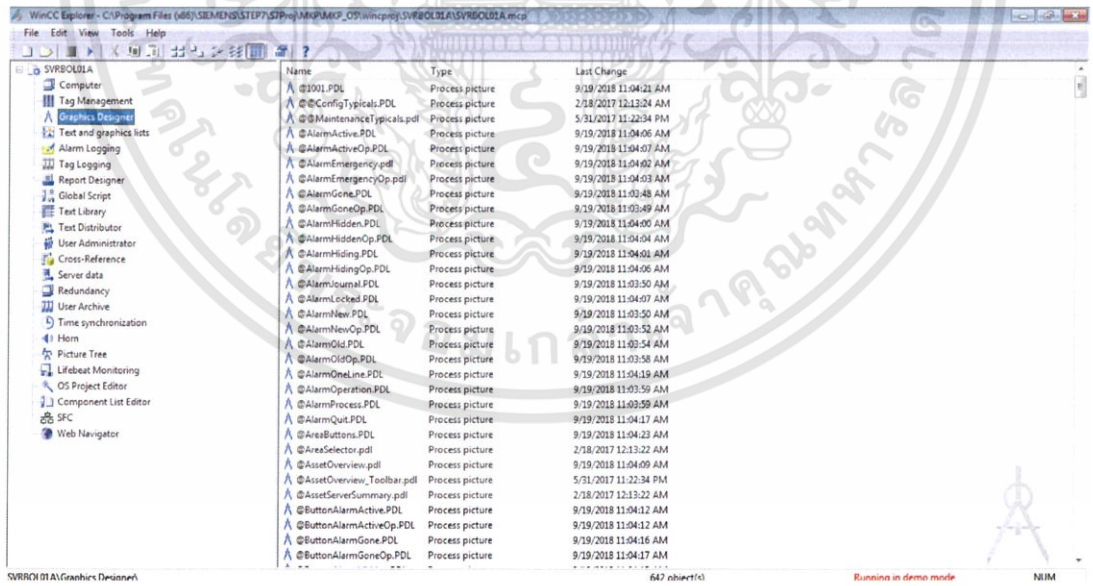
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
		สีท่อที่ใช้ - สีเหลือง คือ น้ำมัน - สีฟ้าอมเขียว คือ RO Water
9	FAN BODY	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
10	PUMP BODY	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
11	PUMP COOLING TOWER	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C
12	COMPRESSOR AIR SYSTEM	พารามิเตอร์ของ Valve โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa
		สีท่อที่ใช้ - สีน้ำเงิน คือ Compressed Air
13	CONTROL OIL SYSTEM	แสดงอุปกรณ์แหล่งจ่ายลม

3.5 การทำงานในส่วนซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC



รูปที่ 3.16 หน้าต่างโปรแกรม SIMATIC WinCC

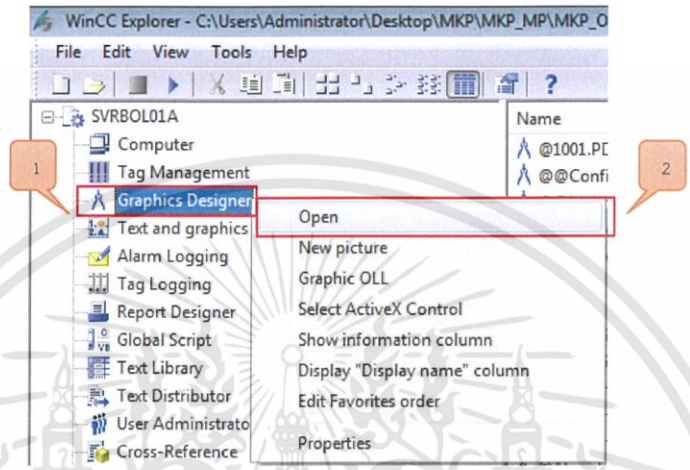
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 การสร้างหน้าเอชเอ็มไอ

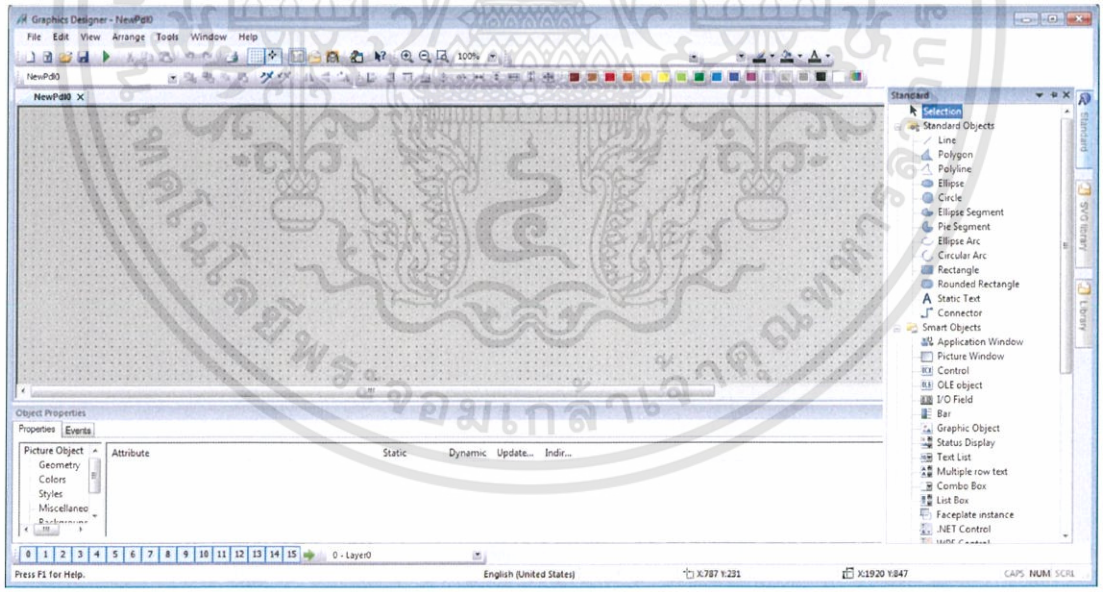
การออกแบบหน้า HMI โดยนำมาจากแบบ P&ID

1.เปิดโปรแกรม SIMATIC WinCC

> คลิกขวาที่ Graphics Designer > เลือก Open



รูปที่ 3.17 การสร้างหน้าเอชเอ็มไอ



รูปที่ 3.18 หน้าต่างที่ใช้เขียนกราฟิก

ปุ่มส่วนใหญ่ที่ใช้ในพื้นฐานในโปรแกรม

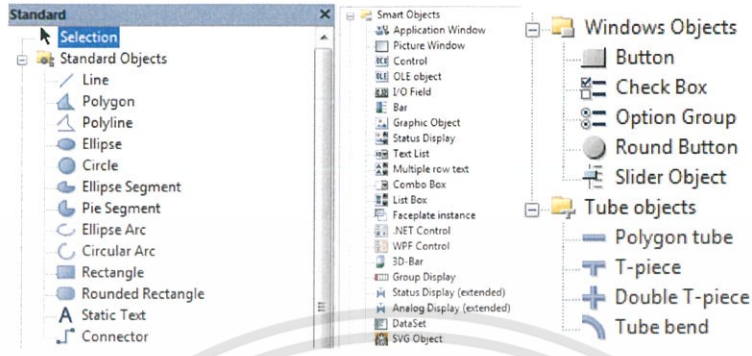
1. Standard Object : สามารถสร้างรูปร่างที่เราต้องการได้

2.Smart Object: อุปกรณ์ที่สามารถสร้างภาพในการแสดงผลส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.Windows Objects: ประกอบไปด้วยbutton, check box, radio box slider

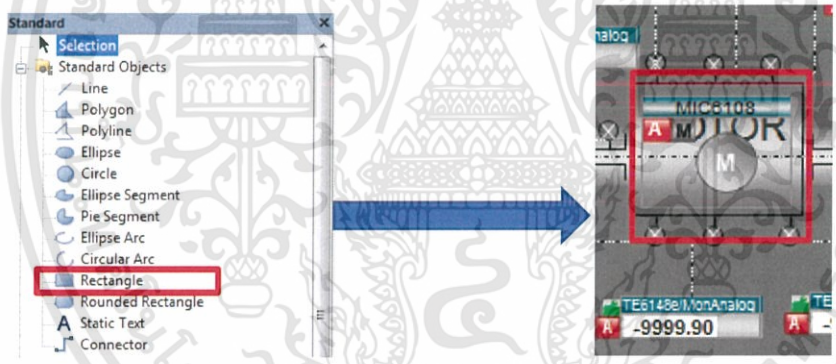
4.Tube Object: กราฟฟิกท่อต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้



รูปที่ 3.19 ปุ่มส่วนใหญ่ที่ใช้ในพื้นฐานในโปรแกรม

ยกตัวอย่างการสร้างหน้าเอชเอ็มไอด้วย Standard Object

การสร้าง Symbol ของหน้า FAN BODY โดยใช้เครื่องมือ Standard Object เลือก Rectangle เพื่อสร้างรูปสี่เหลี่ยม

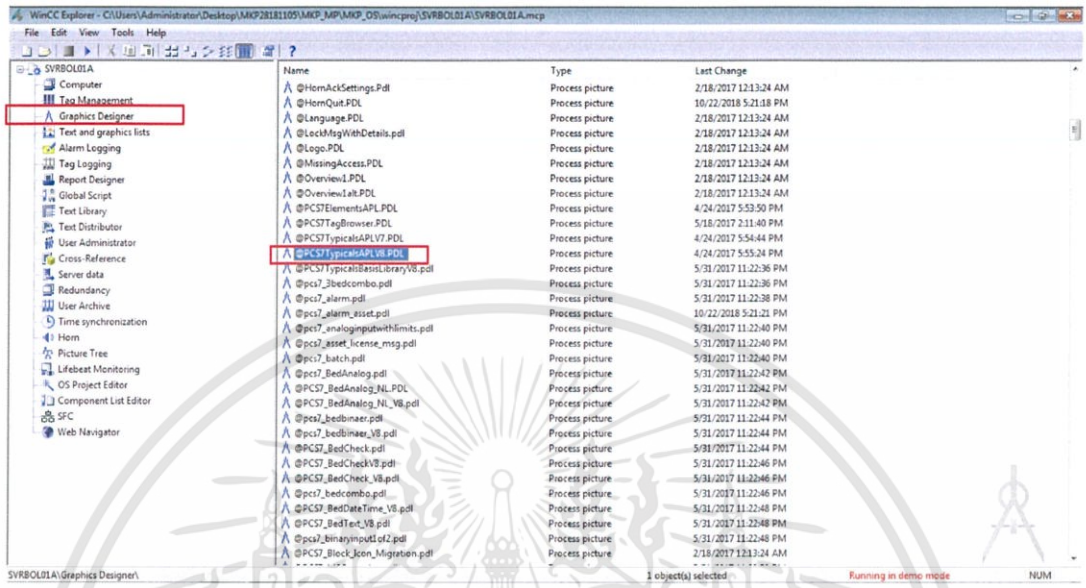


รูปที่ 3.20 ยกตัวอย่างการสร้างหน้าเอชเอ็มไอด้วย Standard Object

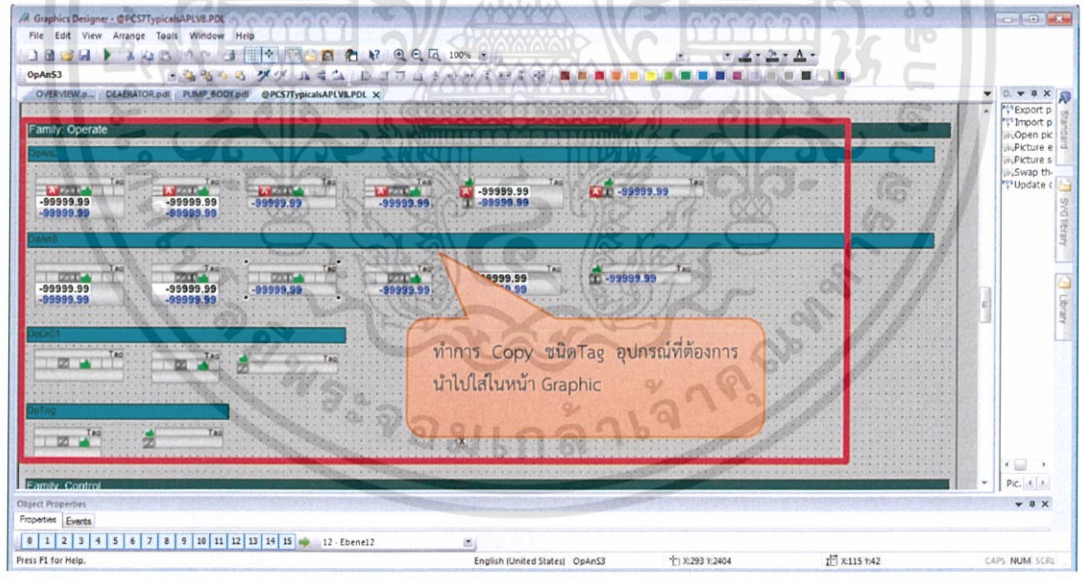
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การใส่อุปกรณ์ในหน้าเอชเอ็มไอ

1.เปิดโปรแกรม SIMATIC WinCC > คลิกที่ Graphics Designer > เลือกหน้า @PCS7TypicalAPLV8



รูปที่ 3.21 การใส่อุปกรณ์ใน Graphic

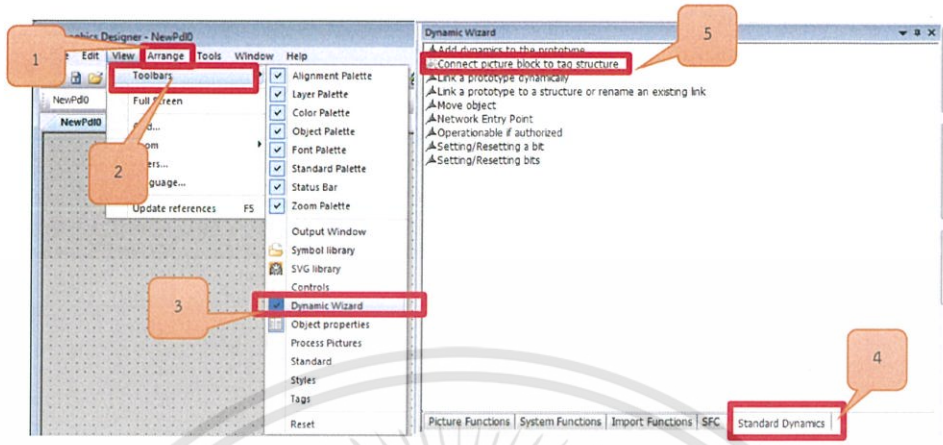


รูปที่ 3.22 หน้า Tag

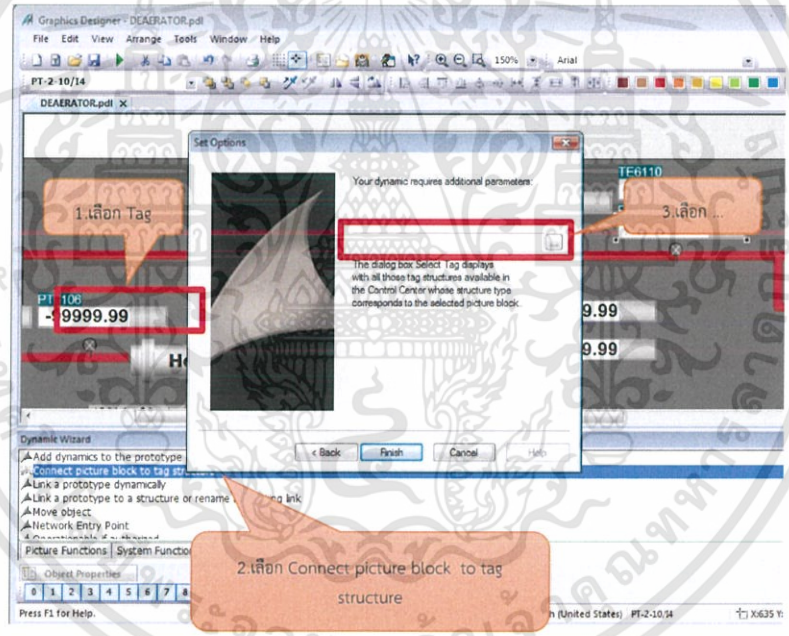
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 การอ้างอิงพารามิเตอร์ ในซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC

กดที่ View > Toolbars > Dynamic Wizard > เลือกแถบ Standard Dynamic

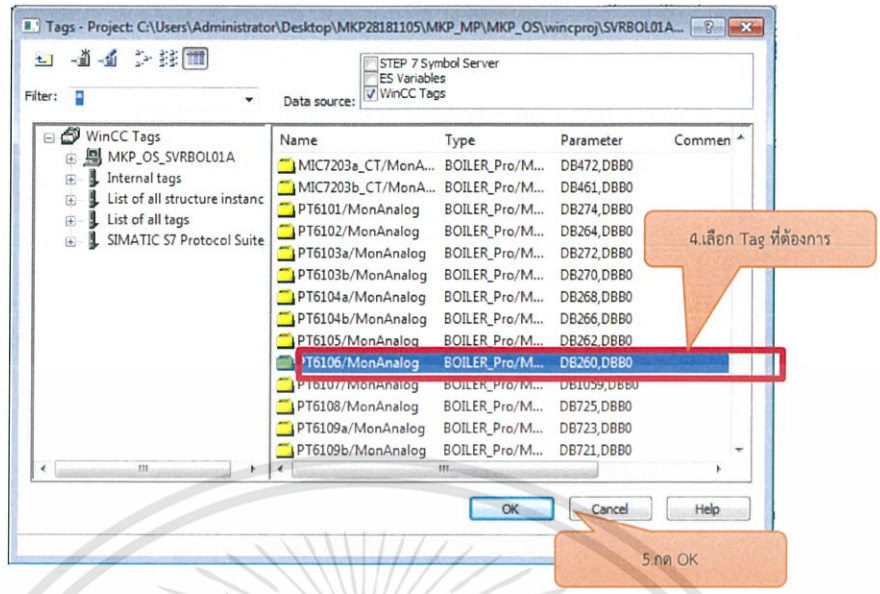


รูปที่ 3.23 หน้า Dynamic Wizard



รูปที่ 3.24 การ Link Tags ใน WinCC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.25 การเลือก Tags ใน WinCC

3.5.4 สถานะของอุปกรณ์ที่ใช้เขียนในหน้าเอชเอ็มไอ

3.5.4.1 สถานะ Valve

ตารางที่ 3.2 สถานะของ Valve

สัญลักษณ์	ความหมาย
	Control valve อยู่ในสถานะ Open
	Control valve อยู่ในสถานะ Close
	Motor valve อยู่ในสถานะ Opening
	Motor valve อยู่ในสถานะ Open
	Motor valve อยู่ในสถานะ Closing
	Motor valve อยู่ในสถานะ Close
	Motor valve อยู่ในสถานะ Error
	On/off valve อยู่ในสถานะ Opening
	On/off valve อยู่ในสถานะ Open
	On/off valve อยู่ในสถานะ Closing
	On/off valve อยู่ในสถานะ Close
	On/off valve อยู่ในสถานะ Error

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4.2 สถานะ Pump

ตารางที่ 3.3 สถานะของ Pump

	Pump อยู่ในสถานะ Stopping
	Pump อยู่ในสถานะ Stop
	Pump อยู่ในสถานะ Starting
	Pump อยู่ในสถานะ Start
	Pump อยู่ในสถานะ Error

3.5.4.3 สถานะ Damper

ตารางที่ 3.4 สถานะของ Damper

	Damper อยู่ในสถานะ Open หรือ Opening
	Damper อยู่ในสถานะ Close หรือ Closing

3.6 การตั้งค่าคอมพิวเตอร์

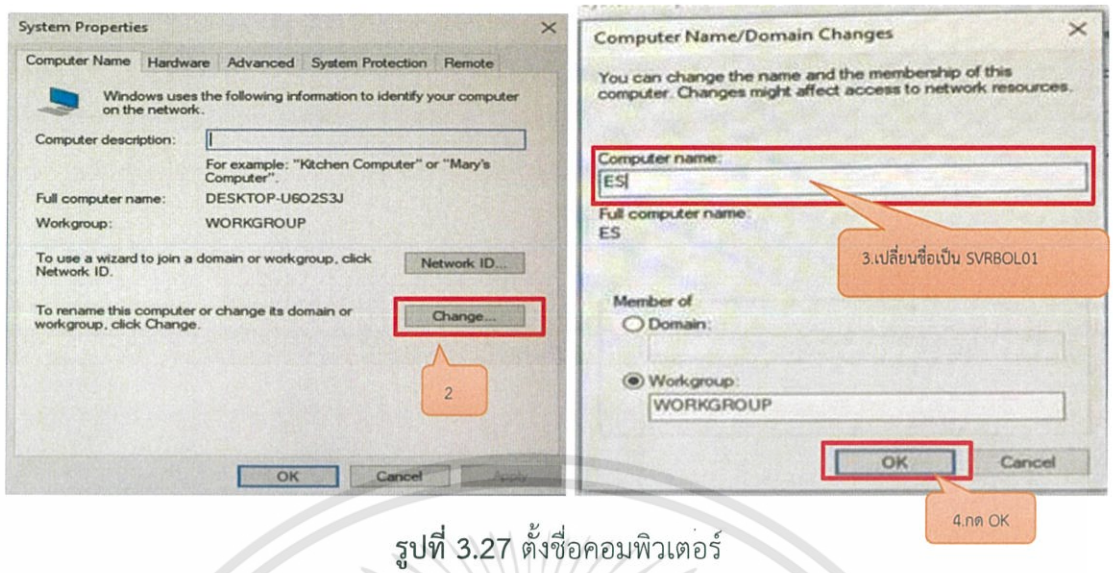
3.6.1 การตั้งชื่อคอมพิวเตอร์

ยกตัวอย่างเครื่อง Server

ดับเบิลคลิกที่ Control Panel > System > Change settings

รูปที่ 3.26 หน้าข้อมูลคอมพิวเตอร์

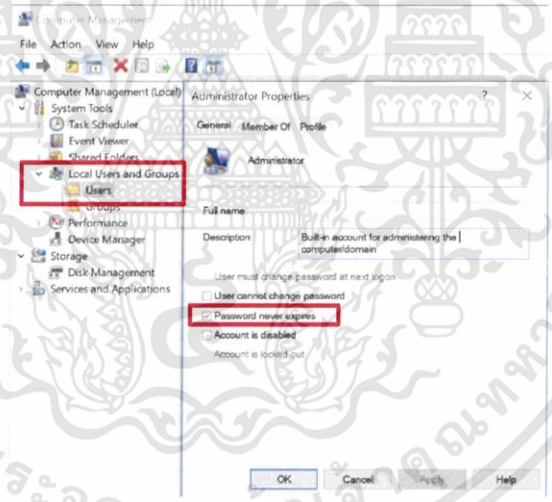
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 ตั้งชื่อคอมพิวเตอร์

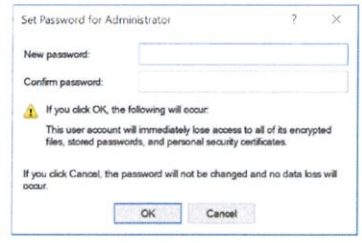
3.6.2 การตั้ง Administrator

คลิกขวาที่ This PC > เลือก Manage >Local Users and Groups >User คลิกขวาที่ คลิกขวาที่ Administrator เลือก properties > เลือก Password never expires



รูปที่ 3.28 ตั้ง Administrator

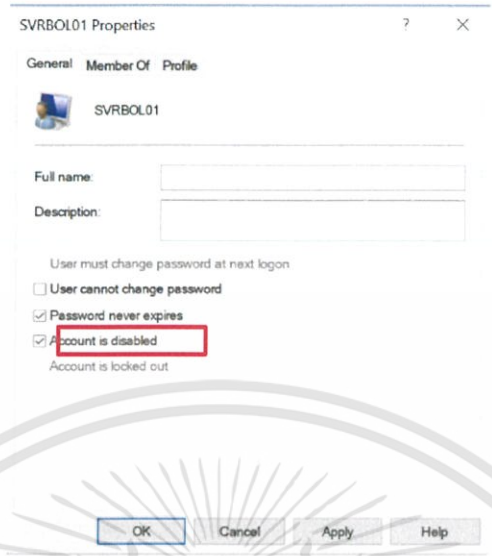
คลิกขวาที่ Administrator >เลือก Set password



รูปที่ 3.29 การ Set Password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

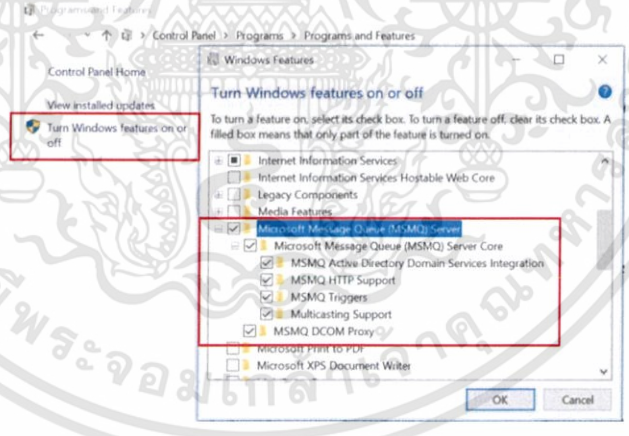
คลิกขวาที่ SVRBOL01 เลือก properties > เลือก Account is disable



รูปที่ 3.30 ตั้ง Account is disable

3.6.3 การตั้งค่า MSMQ

Control Panel > Program > Program and Feature > Turn Windows features on or off > เลือก Microsoft Message Queue(MSMQ) Server

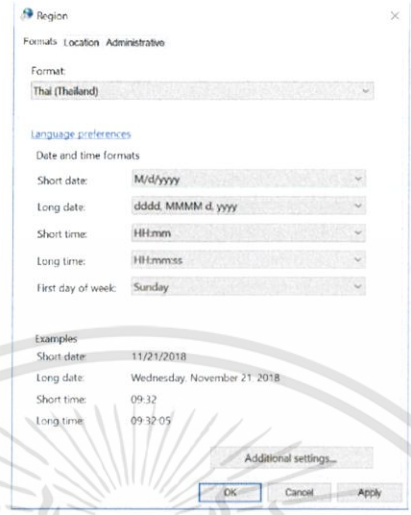


รูปที่ 3.31 ตั้งค่า MSMQ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.4 การตั้งค่าวันที่

Control Panel > Region>ตั้งค่าตามในรูป



รูปที่ 3.32 ตั้งค่าวันที่

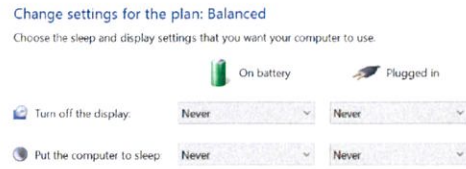
3.6.5 การปิด Firewall

Control Panel > Windows Defender Firewall > Turn Window Defender Firewall on or off

รูปที่ 3.33 ปิด Firewall

3.6.6 การตั้งค่า Power Option

Control Panel > Power Options >Choose when to turn off the display > เลือก Never

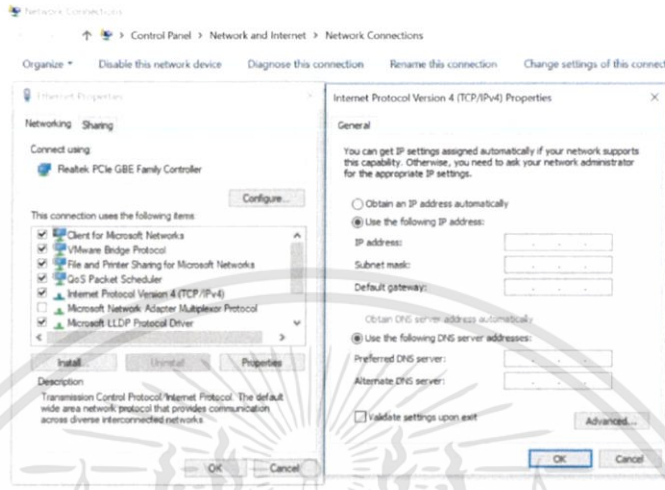


รูปที่ 3.34 ตั้งค่า Power Option

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.7 การตั้ง IP Address

Control Panel > Network and Sharing Center >Change adapter settings >คลิกขวาที่ Ethernet เลือก Properties



รูปที่ 3.35 การตั้ง IP Address

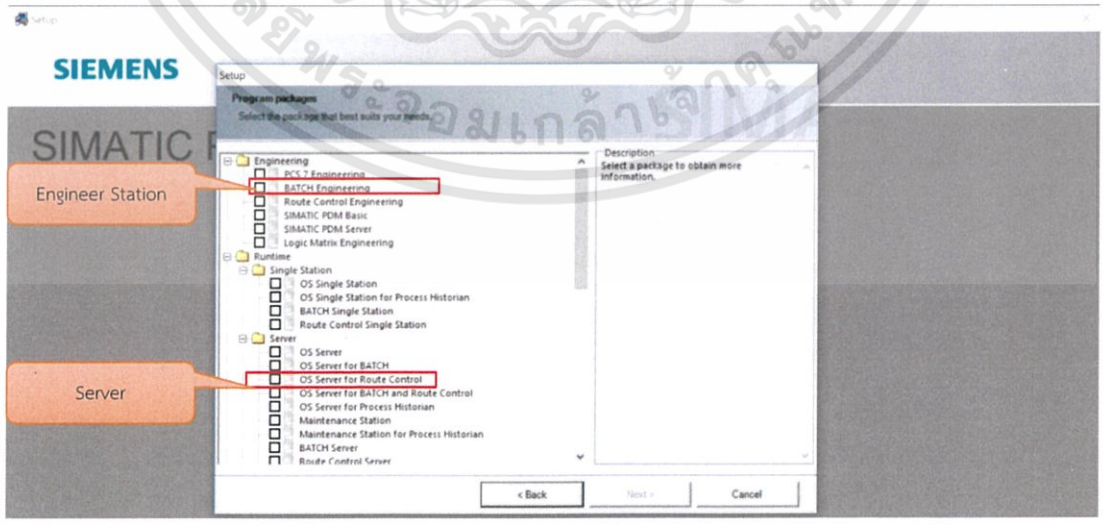
3.6.8 การติดตั้งซอฟต์แวร์ SIMATIC PCS7 V9.0 SP1

การติดตั้งโปรแกรมนั้นในหน้า Program packages ต้องเลือกให้ตรงตามเครื่องคอมพิวเตอร์ว่าเป็นประเภท Engineer Station ,Server , Client

โดย Engineer Station เลือก PCS7 Engineering

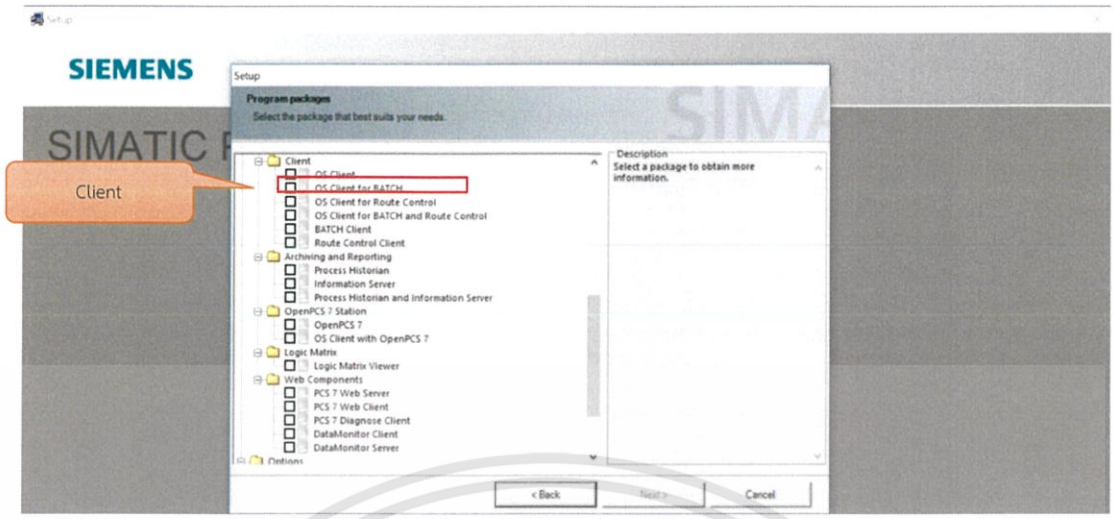
Server เลือก OS Server

Client เลือก OS Client



รูปที่ 3.36 การติดตั้งโปรแกรม SIMATIC PCS7 V9.0 SP1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.37 การติดตั้งโปรแกรม SIMATIC PCS7 V9.0 SP1 รูปที่2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการตรวจสอบเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น

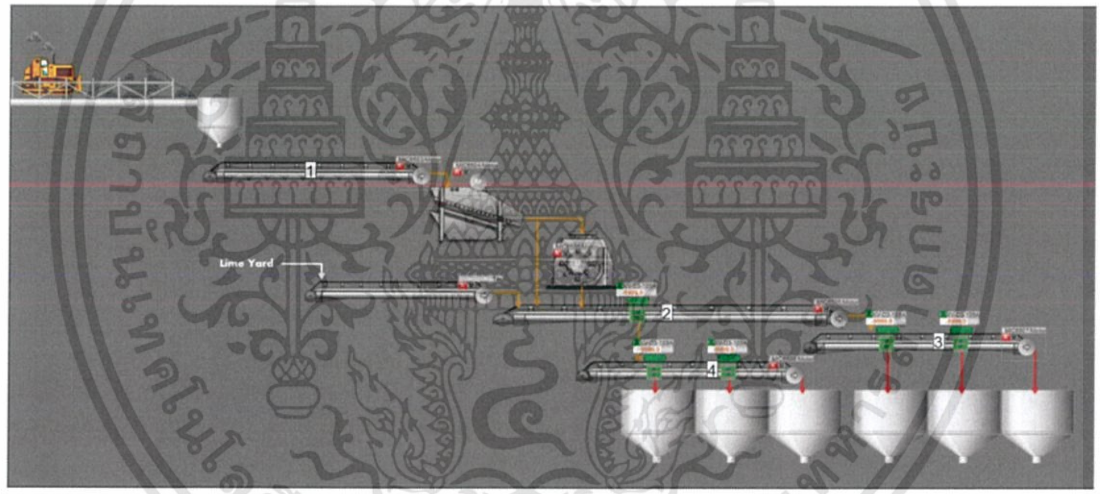
4.1 กล่าวนำ

จากบทที่ 3 ได้กล่าวถึงวิธีการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแสดงผลการทำงานของโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ สำหรับเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานโดยมีรายละเอียดในส่วนสำคัญ ๆ ดังนี้

4.2 หน้าเอชเอ็มไอที่สร้างขึ้น

4.2.1 หน้า PREPARE COAL

ในหน้านี้แสดงถึงกระบวนการการเตรียมการขนส่งเชื้อเพลิงถ่านหินเข้าสู่กระบวนการเริ่มต้นโดยนำถ่านหินเข้าสายพานที่ 1 ผ่านเครื่องบดเพื่อให้ถ่านหินเป็นผงละเอียด และขนส่งผ่านสายพานไปยังถังเก็บเพื่อเตรียมใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยแต่สายพานจะมีตัวบอกสถานะการทำงานของ Motor และ Damper

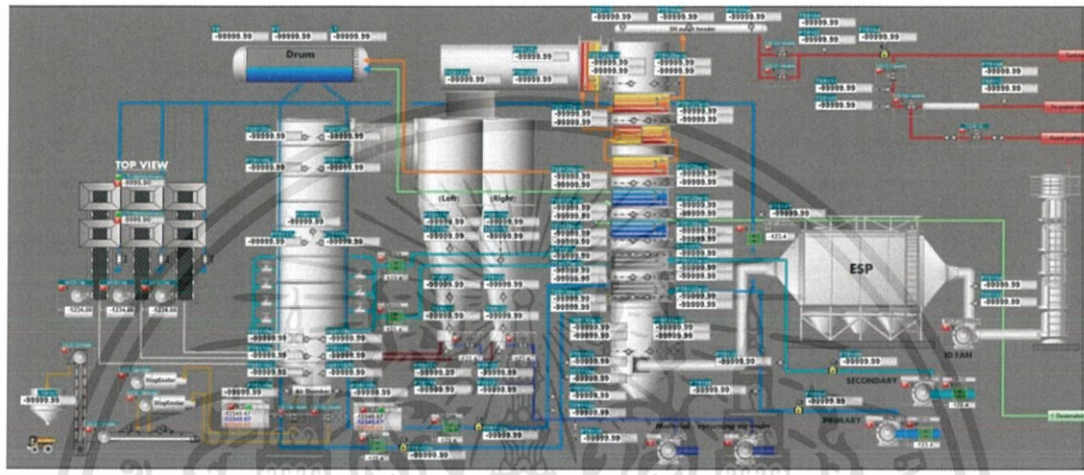


รูปที่ 4.1 หน้า PREPARE COAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 หน้า OVERVIEW

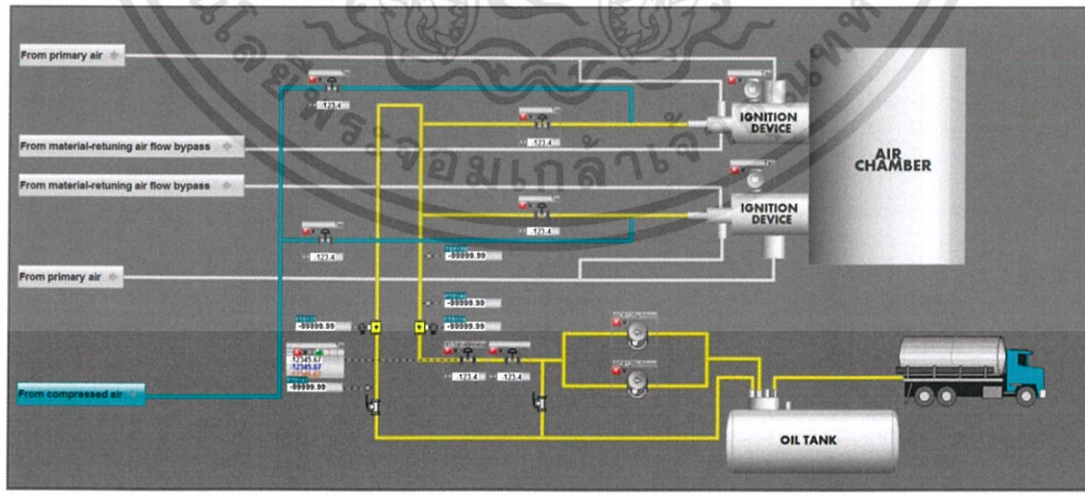
ในหน้านี้แสดงหน้าหลักของกระบวนการเริ่มจากการจุดระเบิดที่หม้อต้มไอน้ำและนำถ่านหินมาเป็นเชื้อเพลิงโดยน้ำที่มาจาก Drum จะเข้ามายังท่อตามผนังหม้อต้มเมื่อเกิดความร้อนทำให้น้ำกลายเป็นไอไหลขึ้นไปยัง Drum และส่งไปยังกระบวนการผลิตไฟฟ้า เนื่องจากการเผาถ่านหินทำให้เกิดก๊าซเสียจึงต้องมีกระบวนการ ESP เพื่อกำจัดก๊าซที่เป็นอันตรายออก ในหน้านี้มีการแสดงสถานะของ Motor, Valve และ Transmitter (Analog Input)



รูปที่ 4.2 หน้า OVERVIEW

4.2.3หน้า IGNITION

ในหน้านี้แสดงถึงส่วนขยายของการจุดระเบิดให้กับหม้อต้มไอน้ำซึ่งจะแสดงสถานะของ Valve และ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

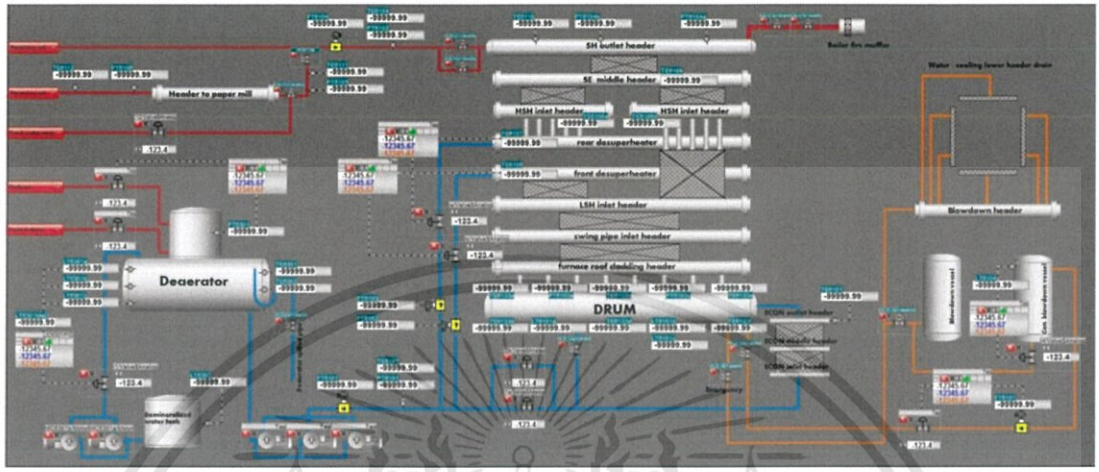


รูปที่ 4.3 หน้า IGNITION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 หน้า WATER AND STEAM

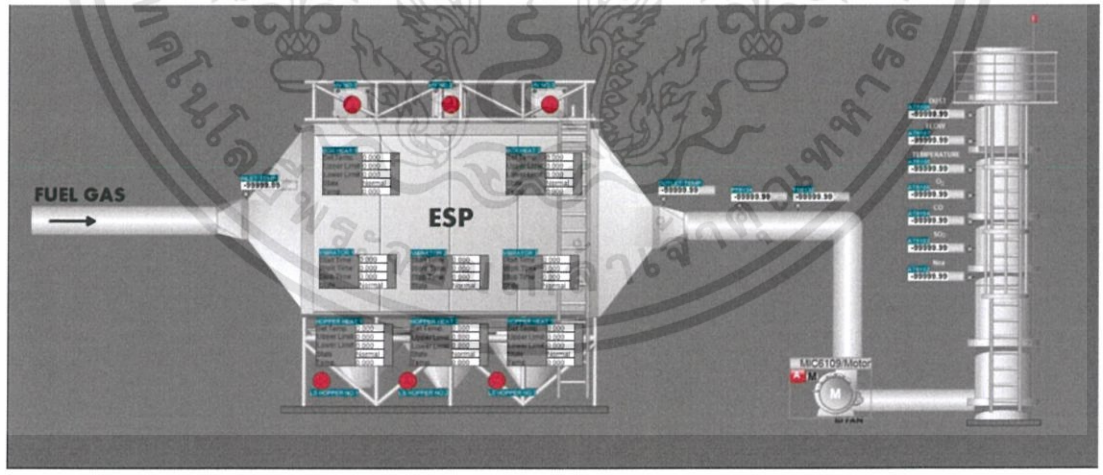
ในหน้านี้แสดงถึงกระบวนการนำน้ำที่ใช้ในระบบมากำจัดออกซิเจนออกเพื่อไม่ให้เกิดการกัดกร่อนภายในท่อ แล้วส่งไปใช้ใหม่ให้กับทั้งระบบ



รูปที่ 4.4 หน้า WATER AND STEAM

4.2.5 หน้า ESP_CEM

ในหน้านี้แสดงถึงกระบวนการกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ออกมาจากเชื้อเพลิงถ่านหินก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ

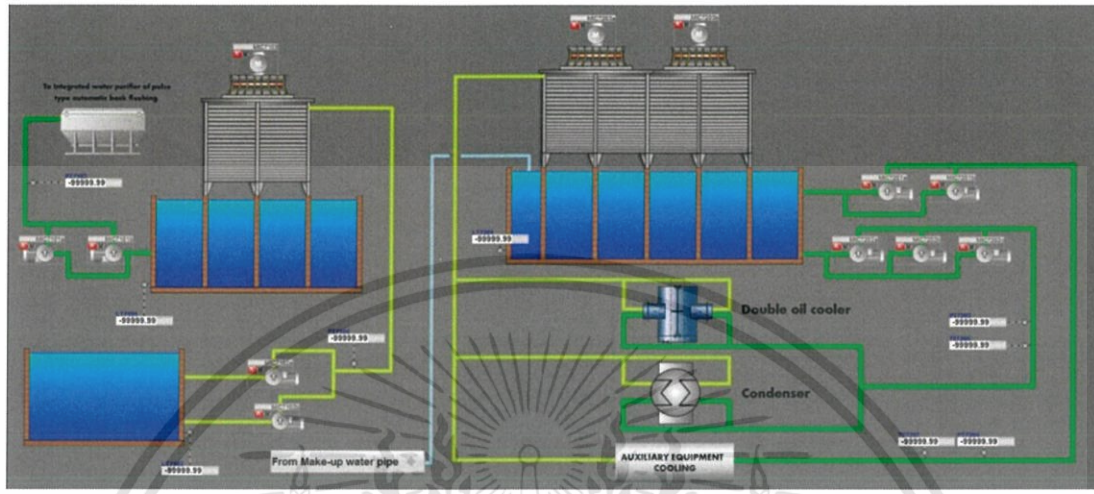


รูปที่ 4.5 หน้า ESP_CEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 หน้า COOLING TOWER

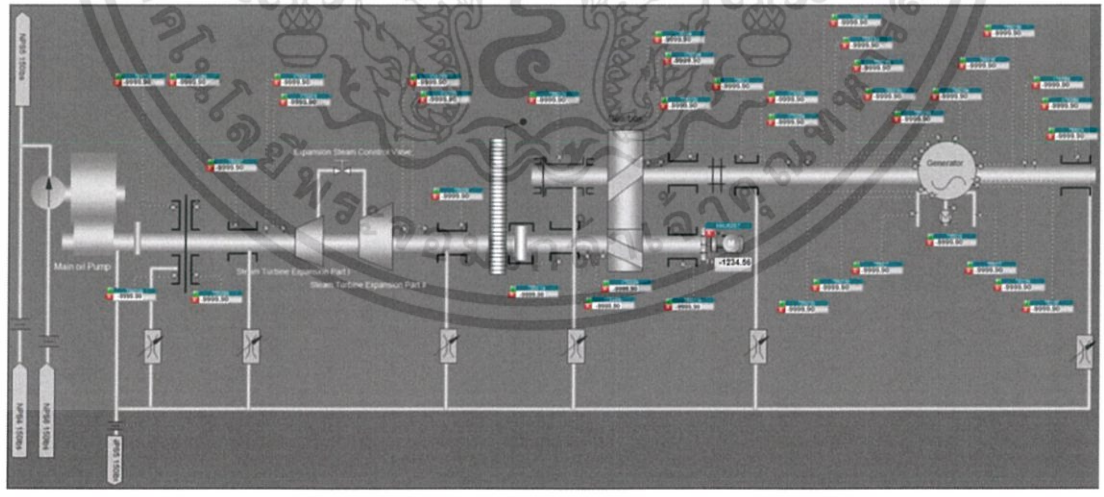
ในหน้านี้แสดงถึงกระบวนการนำน้ำที่ที่มีความร้อนจากกระบวนการต่าง ๆ มาหล่อเย็นและส่งกลับไปใช้



รูปที่ 4.6 หน้า COOLING TOWER

4.2.7 หน้า TURBINE SUPERVISORY

ในหน้านี้แสดงถึงกระบวนการนำไอน้ำที่ได้มายัง Turbine และ ส่งต่อไปยัง Generator เพื่อผลิตกระแสไฟ

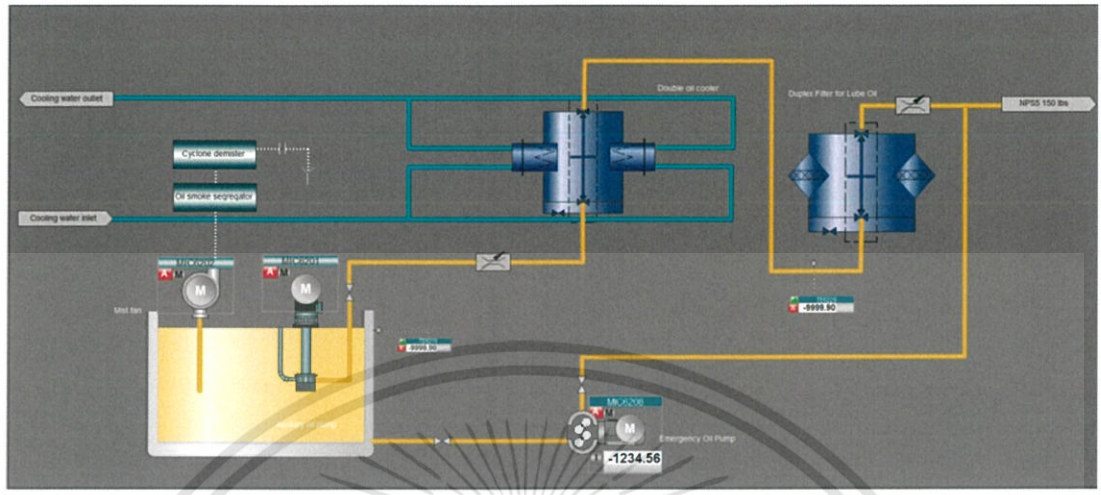


รูปที่ 4.7 หน้า TURBINE SUPERVISORY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 หน้า LUBE OIL SYSTEM

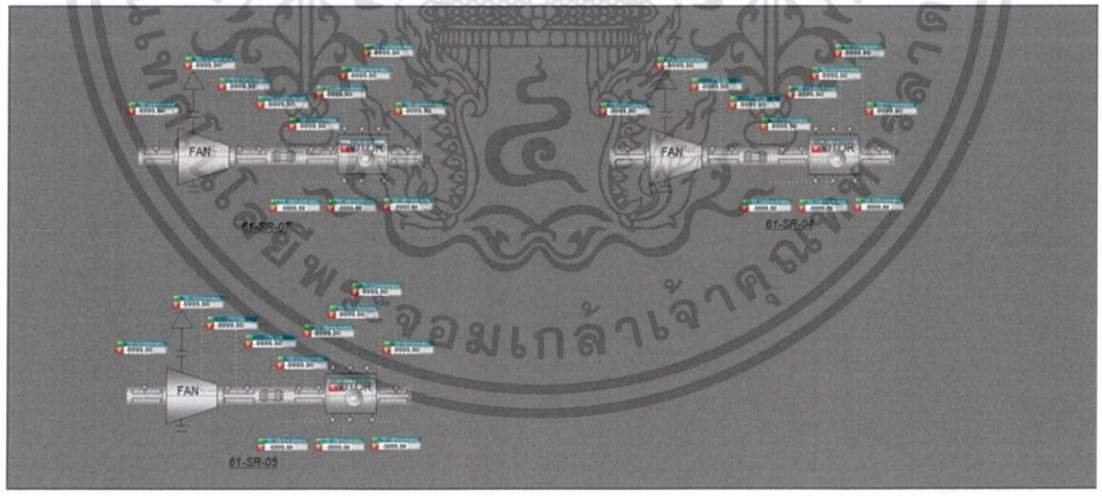
ในหน้านี้แสดงถึงกระบวนการนำน้ำมันมาหล่อเย็นและส่งกลับไปใช้ยังอุปกรณ์ต่างๆ



รูปที่ 4.8 หน้า LUBE OIL SYSTEM

4.2.9 หน้า FAN BODY

ในหน้านี้แสดงสถานะของอุปกรณ์ โดยแสดงสถานะ Motor, Temperature, Vibration ของแต่ละส่วน

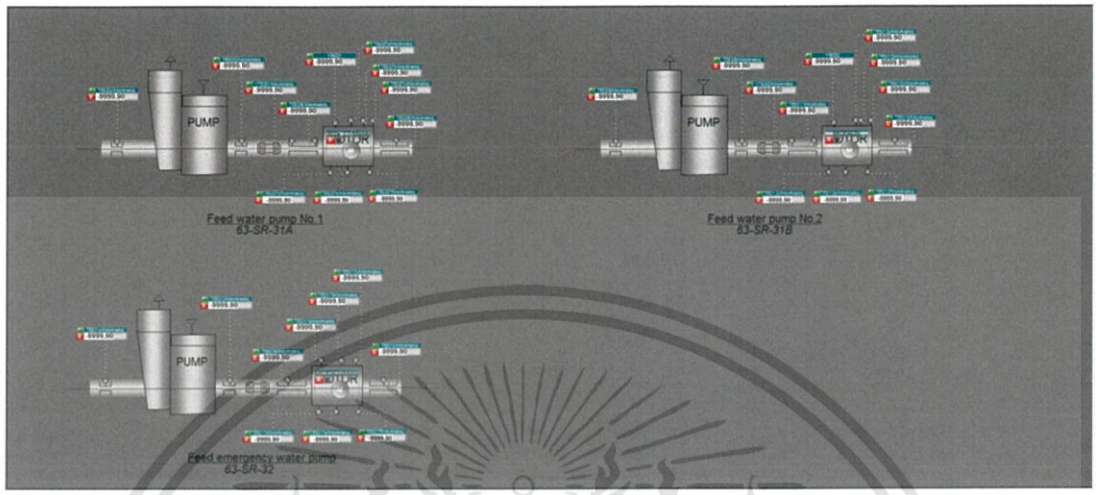


รูปที่ 4.9 หน้า FAN BODY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.10 หน้า PUMP BODY

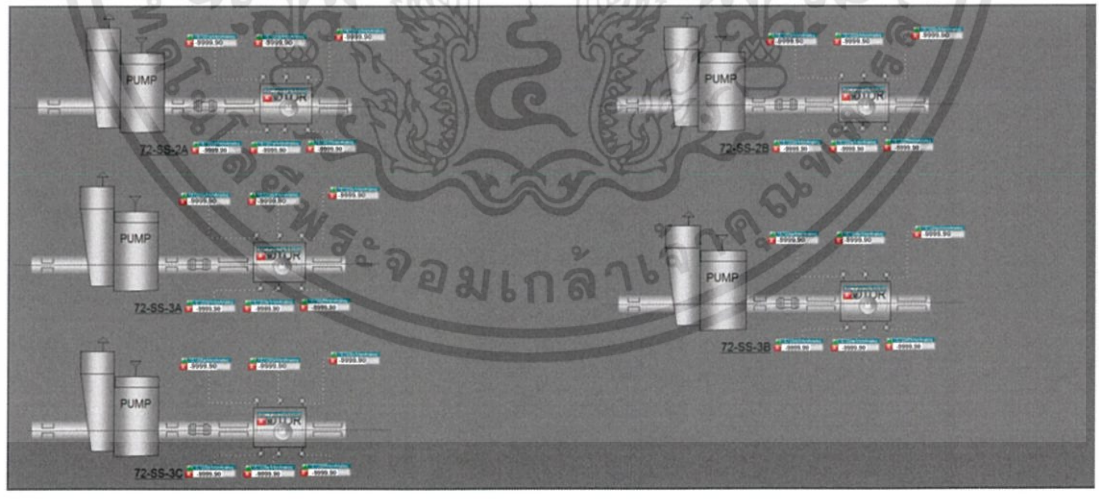
ในหน้านี้แสดงสถานะของอุปกรณ์ โดยแสดงสถานะ Motor, Temperature, Vibration ของแต่ละส่วน



รูปที่ 4.10 หน้า PUMP BODY

4.2.11 หน้า PUMP COOLING TOWER

ในหน้านี้แสดงสถานะของอุปกรณ์ โดยแสดงสถานะ Motor, Temperature, Vibration ของแต่ละส่วน

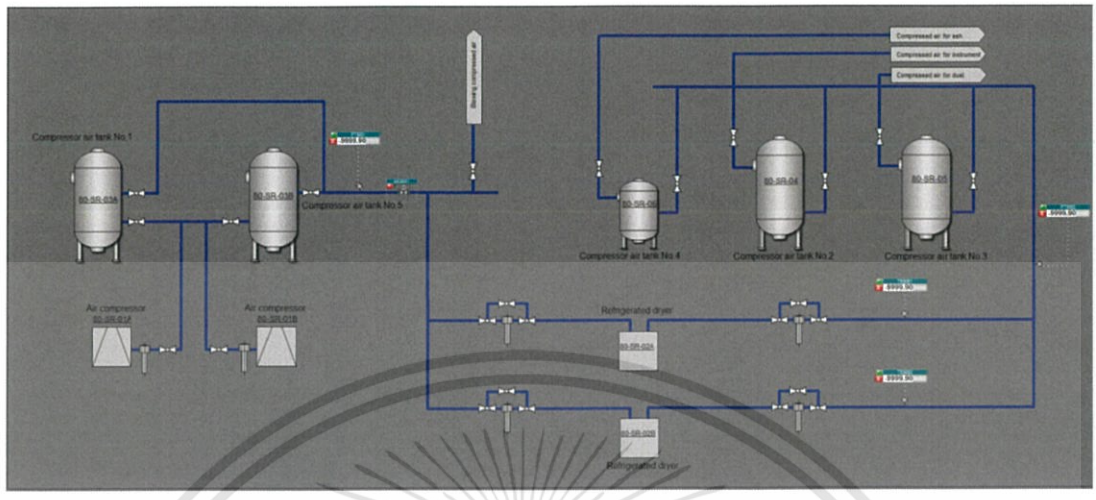


รูปที่ 4.11 หน้า PUMP COOLING TOWER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.12 หน้า COMPRESSOR AIR SYSTEM

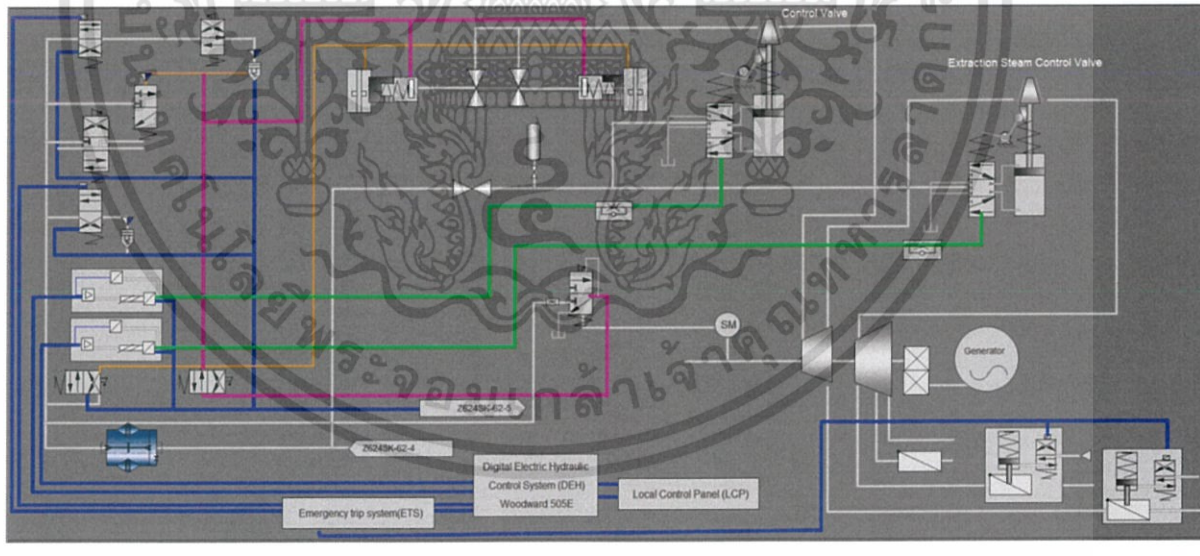
ในหน้านี้แสดงกระบวนการของแหล่งจ่ายลมให้กับอุปกรณ์ทุกตัวในโรงไฟฟ้า



รูปที่ 4.12 หน้า COMPRESSOR AIR SYSTEM

4.2.13 หน้า CONTROL OIL SYSTEM

ในหน้านี้แสดงถึงกระบวนการควบคุมความเร็วของ Turbine

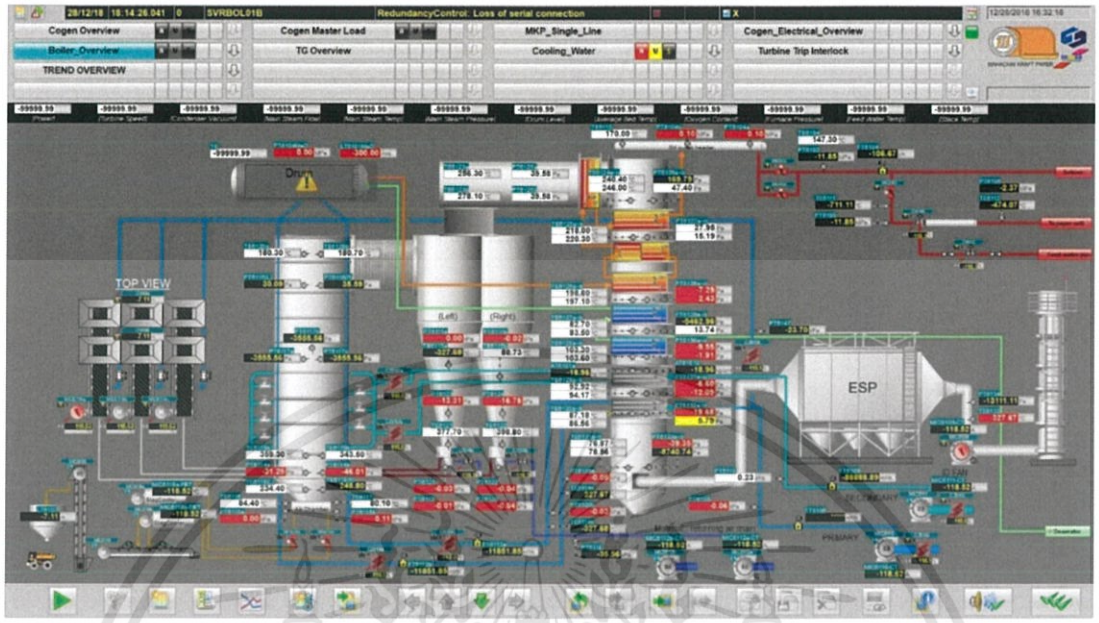


รูปที่ 4.13 หน้า CONTROL OIL SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการตรวจสอบ

หน้า Runtime ของหน้า Overview



รูปที่ 4.14 หน้า Runtime ของหน้า Overview

ตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบการอ้างอิงพารามิเตอร์

ลำดับ	หน้า	สิ่งที่ต้องการแสดงผล	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1	PREPARE COAL	พารามิเตอร์ของ Motor Motor (Digital Output) มี 5 แบบ คือ - Motor Full Option with Interlock - Motor Full Option - Motor in Manual Only with Interlock - Motor Stop Only with Interlock - Motor Show Status Only โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ของ Damper โดยแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		ตัวเลขตามลำดับที่สายพาน	ผ่าน
2	OVERVIEW	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ของ Damper โดยแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ของ Valve โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมดโดยมี	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		- Furnace Pressure(mbar) - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa	
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด โดย - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Level Transmitterของอุปกรณ์ทั้งหมด - Boiler Drum Level(mm) - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: - Unit: mm, m	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Flow Transmitterของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (4 Wire) Signal: - Range:0-10 Unit: t/h ,m3/h	ผ่าน
		สีท่อที่ใช้ - สีเหลือง คือ น้ำมัน - สีส้ม คือ Superheat Medium Pressure - สีน้ำเงิน คือ น้ำ - สีแดง คือ Superheat Hight Pressure	ผ่าน
3	IGNITION	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		พารามิเตอร์ของ Valve โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		สีท่อที่ใช้ - สีเหลือง คือ น้ำมัน - สีฟ้า คือ Primary Air	ผ่าน
4	WATER AND STEAM	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ของ Valveโดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Level Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: - Unit: mm, m	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Flow Transmitterของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (4 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: t/h ,m3/h	ผ่าน
		สีท่อที่ใช้	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		- สีส้ม คือ Superheat Medium Pressure - สีน้ำเงิน คือ Material returning Air - สีแดง คือ Superheat Hight Pressure	
5	ESP_CEM	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Acoustic Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมดvibration - Analog Input (4 Wire) Signal: - Range: 0-50 Unit: mm/s	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	ผ่าน
6	COOLING TOWER	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		พารามิเตอร์ Level Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: - Unit: mm, m	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	ผ่าน
		สีท่อที่ใช้ - สีเขียว คือ Cooling Water - สีเขียวอ่อน คือ Raw Water	ผ่าน
7	TURBINE SUPERVISORY	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On – Off - Turbine Speed(rpm)	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Vibration Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมดvibration	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	ผ่าน
8	LUBE OIL SYSTEM	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		- Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	
		สีท่อที่ใช้ - สีเหลือง คือ น้ำมัน - สีฟ้าอมเขียว คือ RO Water	ผ่าน
9	FAN BODY	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	ผ่าน
10	PUMP BODY	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	ผ่าน
11	PUMP COOLING TOWER	พารามิเตอร์ของ Motor โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		พารามิเตอร์ Temperature Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (RTD) Signal: Pt100 Range :0-350 Unit: °C - Analog Input (TC) Signal: k Range: 0-600 Unit: °C	ผ่าน
12	COMPRESSOR AIR SYSTEM	พารามิเตอร์ของ Valve โดยทุกตัวต้องแสดงสถานะ On - Off	ผ่าน
		พารามิเตอร์ Pressure Transmitter ของอุปกรณ์ทั้งหมด - Analog Input (2 Wire) Signal: - Range: 0-10 Unit: Mpa	ผ่าน
		สีท่อที่ใช้ - สีน้ำเงิน คือ Compressed Air	ผ่าน
13	CONTROL OIL SYSTEM	แสดงอุปกรณ์แหล่งจ่ายลม	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

ในการสร้างหน้าเอชเอ็มไอ สำหรับแสดงผลของกระบวนการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ ด้วยซอฟต์แวร์ SIMATIC WinCC การดำเนินโครงงานมาถึงในส่วนการทดสอบเพื่อตรวจรับงาน ร่วมกับลูกค้าพบว่าหน้าเอชเอ็มไอที่ถูกออกแบบถูกต้องตามแบบ P&ID และ สามารถใช้งานได้ตามกำหนด

5.2 ปัญหาในการดำเนินโครงงาน

ในการใช้โปรแกรม SIMATIC PCS7 V.9 ยังไม่ชำนาญ จึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมให้เข้าใจ

5.3 ข้อเสนอแนะ

การเขียนหน้าเอชเอ็มไอนั้นต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการ และข้อมูลจริงจากหน้างานเพื่อภาพรวมและความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้ปฏิบัติงาน และ ลูกค้า จำเป็นต้องให้ความร่วมมือกันในการให้ข้อมูล และ คำแนะนำเพื่อให้งานออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] “การผลิตกระแสไฟฟ้า” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.blcp.co.th/th/ technical/ ?fbclid=IwAR1nWCIS33mYnI’CoID7EL6TqvLCGbpzzsdRonAn_QpBrIw7TJVRbvqUu-lQ

[2] “ระบบการทำงานภายในหม้อไอน้ำ” [ระบบออนไลน]. แหลงที่มา https://www.gotoknow.org /posts/320939

[3] “โรงไฟฟ้าพลังความร้อน” [ออนไลน]. แหล่งที่มา https://sites.google.com/site/ pvs038/ electricity-production-of-thailand/prapheth-khxng-rong-fifa/kar-phlit-fifa-phlangngan-khwam-rxn?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1

[4] “HMI” [ระบบออนไลน]. แหลงที่มา http://www.energyscopethai.com/hmi-programming/

[5] “SIMATIC Wincc SCADA” [ระบบออนไลน]. แหลงที่มา https://plc-scada-dcs.blogspot.com/ 2012/02/simatic-wincc-scada.html?fbclid=IwAR1IOyRkXpthL YHVZdOBMjb61n jsnzYh58 3TmzS5mnK4b6U-JB3zJWeGnj0#axzz5S5Ecz5fC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้