ระบบสนเทศสำหรับกระบวนการ :
กรณีศึกษา OSIsoft PI SYSTEM
PLANT INFORMATION SYSTEM : OSIsoft PI SYSTEM

ณัฐกรณ์ พุ่มนาค
ภริตา ฉิมเฉลิม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษาที่ 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบสนเทศสำหรับกระบวนการ :
กรณีศึกษา OSIsoft PI SYSTEM
PLANT INFORMATION SYSTEM : OSIsoft PI SYSTEM

T143935

ณัฐกรณ์ พุ่มนาค
ภริตา ฉิมเฉลิม

สน.
ว432ร
2558
เลขหมู่ 143935
เลขทะเบียน
วัน.เดือน.ปี 04 ต.ค. 2559
b12088842
i
b0026681

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษาที่ 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PLANT INFORMATION SYSTEM : OSIsoft PI SYSTEM

Natthakon Phumnak

Pharita Chimchalerm

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INSTRUMENTATION ENGINEERRING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUE OF TECHNOLOGY LARDKRABANG

ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2558

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

.....

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบสนเทศสำหรับกระบวนการ : กรณีศึกษา OSIsoft PI SYSTEM

PLANT INFORMATION SYSTEM : OSIsoft PI SYSTEM

นักศึกษาผู้จัดทำ นายณัฐกรณ์ พุ่มนาค **รหัสนักศึกษา** 55010348

นางสาวภริตา ฉิมเฉลิม **รหัสนักศึกษา** 55010909

ปริญญา วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมการวัดคุม

ปีการศึกษา 2558

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รองศาสตราจารย์สักรียา ชิตวงศ์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบสนเทศสำหรับกระบวนการ : กรณีศึกษา OSIsoft PI SYSTEM PLANT INFORMATION SYSTEM : OSIsoft PI SYSTEM	
นักศึกษาผู้จัดทำ	นายณัฐกรณ์ พุ่มนาค	**รหัสนักศึกษา** 55010348
	นางสาวภริตา ฉิมเฉลิม	**รหัสนักศึกษา** 55010909
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์สักรียา ชิตวงศ์	
ปีการศึกษา	2558	

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการนำเสนอ OSIsoft PI ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำหรับจัดการค่าแบบเรียลไทม์ นำเสนอแนวโน้มค่าพารามิเตอร์ แชร์ข้อมูลระหว่างผู้ใช้งาน และเก็บข้อมูลในระยะยาว ทางผู้จัดทำได้ทำการเชื่อมต่อกระบวนการ โดยใช้ DCS PCS7 ซึ่งประกอบด้วย OPC Server เพื่อดึงข้อมูลที่วัดได้จากเซนเซอร์ภายในกระบวนการในส่วนของติดต่อสื่อสารของ OSIsoft PI จะเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล โดย OPC Server ของคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ดึงข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่ง เพื่อเก็บข้อมูลที่ PI Data Archive ที่เป็นที่เก็บข้อมูลที่บันทึก โดยจะใช้ PI System Management Tools จัดการควบคุม จากนั้นจะทำการแสดงค่าพารามิเตอร์ที่เซนเซอร์วัดได้โดยใช้ PI Coresight ที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์ โดยจะช่วยให้ง่ายต่อการดึงข้อมูล สังเกตข้อมูล และนำข้อมูลมาวิเคราะห์กระบวนการโดยใช้ฟังก์ชันของ PI Coresight ได้แก่ Gauge, Value, Table และ Trend ในการแสดงงานในรูปแบบต่างๆ นอกเหนือจากนี้ ทางผู้จัดทำได้ทำการออกแบบและจำลองกระบวนการ โดยใช้ PI ProcessBook ที่เป็นโปรแกรมสร้างลำจำลองการแสดงผลกราฟฟิกกระบวนการ การใช้ PI จะช่วยให้ง่ายต่อการดูค่าในทุกที่ทุกเวลา ช่วยให้ง่ายต่อการสร้างและจำลองกระบวนการ ซึ่งช่วยให้มองภาพรวมกระบวนการได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	PLANT INFORMATION SYSTEM : OSIsoft PI SYSTEM
Authors	Mr. NatthakonPhumnak
	Ms. PharitaChimchalerm
Thesis Advisor	Associate Professor SakreyaChitwong
Year	2015

ABSTRACT

This project presents OSIsoft PI which is a software for manages real-time data, presents trend of parameter, shares data between users and storages data for a long time. As we connect plant by DCS PCS7 that contains with OPC Server in order to retrieves data that measures through the sensors within plant becomes to data source. In terms of interfacing's OSIsoft PI will connects data source from OPC server's computer that uses to retrieve data to connect to the next one so that stores data in PI Data Archive which manages data storage that we manage the system of data storage by PI System Management Tools. Then we can represent parameter values which sensors measure via PI Coresight, is a web browser-based application enables you to easily retrieve, monitor and analyze process engineering information that we can use functions of PI Coresight such as, table, trend, gauge and value to represent in the pattern of working. Furthermore, You can design and simulate plant that contain with sensors, boiler, pipe, pump, tank etc. by PI ProcessBook, is a program for creating graphical displays. In addition, it's easy to monitor points every time, create and simulate plant that are the cause of rapidly understanding overview of process.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาช่วยเหลือแนะนำอย่างดียิ่งจาก รศ.สักรียา ชิตวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ให้ให้คำปรึกษาแนะนำและให้ข้อคิดต่างๆในการวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบของพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณสุทธิพัฒน์ แสนใจยาที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดจนช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอบคุณเพื่อนๆห้องโปรเจคที่ร่วมกันฝ่าฟันอุปสรรค ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้กำลังใจในการทำงาน ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดาของคณะผู้จัดทำทุกท่าน ซึ่งเป็นผู้มอบชีวิต มอบการศึกษา และอนาคตที่ดี คอยสนับสนุน ตลอดจนให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ซึ่งทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ณัฐกรณ์ พุ่มนาค
ภริตา ฉิมเฉลิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน 1

1.2 หลักการและเหตุผล 1

1.3 วัตถุประสงค์ในการทำโครงงาน 1

1.4 ขอบเขต 2

1.5 ขั้นตอนการศึกษา 2

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.7 สรุปบทที่ 1 3

บทที่ 2 OSIsoft PI System 4

2.1 กล่าวนำ 4

2.2 ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องในระบบ PI System 5

2.2.1 Small system, single PI Server 7

2.2.2 Larger, higher performance PI System 8

2.2.3 Distributed, highly available PI System 8

2.3 การส่งถ่ายข้อมูล 9

2.3.1 การส่งถ่ายข้อมูลผ่านไปยัง PI Data Archive 9

2.3.2 การส่งถ่ายข้อมูลผ่านไปยัง PI AF Server 11

2.3.3 การควบคุมการส่งถ่ายข้อมูล 12

2.4 Interface 16

2.4.1 การกำหนด PI Interface 16

2.4.2 การดำเนินการของ Interface 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง PI Points และ PI Interfaces 18
2.4.4 PI Interface Configuration Utility 18
2.4.5 OPC Server 21
2.4.6 ความปลอดภัยการเข้าใช้งานของ PI : Trusts สำหรับ PI Interfaces 22
2.5 การสร้างและจัดการ PI Points 22
2.5.1 PI System Management Tools(PI SMT) 22
2.5.2 Point Types 23
2.5.3 PI Point Attributes และ Interfaces 23
2.5.4 Polling, Advise และ Event Points 24
2.5.5 การจัดการ PI Points ภายใน PI Asset Framework 26
2.6 PI ProcessBook 27
2.6.1 ฟังก์ชันการทำงานของ PI ProcessBook 28
2.6.2 ประโยชน์ของ PI ProcessBook 29
2.7 PI Coresight 30
2.7.1 Homepage 31
2.7.2 PI Coresight workspace 31
2.7.3 Search 32
2.7.4 เกี่ยวกับ PI data 35
2.7.5 Visualization 36
2.8 สรุปบทที่ 2 42

บทที่ 3 ธีการดำเนินการ 43
3.1 การตั้งค่าเครื่องPI Interface 43
3.1.1 เชื่อมต่อกระบวนการโดย SIMATIC step7 ซึ่งมี OpenPCS7 เพื่อดึง tag(s) .. 43
3.1.2 เก็บ tag(s) จากกระบวนการโดย OPC Server ของ WinCC 43
3.1.3 ตรวจสอบการเชื่อมต่อและที่อยู่ของ tag(s) ต่างๆ 43
3.1.4 เชื่อมต่อ OPC Server เครื่อง PI Interface ไปยังเครื่อง PI Data Archive 43
3.2 การตั้งค่าเครื่องPIData Archive 58
3.2.1 เชื่อมต่อ PI Interface มายัง PI Data Archive 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.2.2 จัดการ point ที่สร้างขึ้นใน PI System Management Tools 58

3.2.3 สร้างและจำลองกระบวนการผ่าน PI ProcessBook..... 58

3.2.4 แสดงพารามิเตอร์แบบเรียลไทม์จากกระบวนการโดย PI Coresight..... 58

3.3 สรุปบทที่ 3 68

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 69

4.1 บทนำ..... 69

4.2 อุปกรณ์..... 69

4.3 ขั้นตอนใช้ฟังก์ชันการทำงาน..... 69

4.4 ผลการทดลอง..... 75

4.4.1 Set point 10..... 76

4.4.2 Set point 20..... 78

4.4.3 Set point 30..... 80

4.5 สรุปบทที่ 4 82

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ 83

5.1 สรุปผลการทดลอง 83

5.2 ปัญหา..... 84

5.3 ข้อเสนอแนะ 84

บรรณานุกรม 85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 แสดงความหมายตัวแปรต่างๆในการจัดการ PI Points 23
3.1 แสดงการเชื่อมต่อกระบวนการโดย SIMATIC step7 ซึ่งมี OpenPCS7 ในการดึง tag(s)..... 44
3.2 แสดงการเก็บ tag(s) จากกระบวนการโดย OPC Server ของ WinCC..... 50
3.3 แสดงการตรวจสอบการเชื่อมต่อและที่อยู่ของ tag(s) ต่างๆ นำไปใช้ต่อโดย PI OPC Client Tool..... 52
3.4 แสดงการเชื่อมต่อ OPC Server เครื่อง PI Interface ไปยังเครื่อง PI Data Archive 54
3.5 แสดงการเชื่อมต่อ PI Interface มายัง PI Data Archive..... 59
3.6 แสดงการจัดการ point ที่สร้างขึ้นใน PI System Management Tools..... 62
3.7 แสดงการสร้างและจำลองกระบวนการผ่าน PI ProcessBook..... 66
3.8 แสดงการแสดงพารามิเตอร์แบบเรียลไทม์จากกระบวนการโดย PI Coresight 67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบสำคัญของ PI System	4
2.2 รูปแบบการส่งถ่ายข้อมูลทั้งหมดของ PI System	5
2.3 รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานของ PI System	5
2.4 PI Points และ PI Assets	6
2.5 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบขนาดเล็ก	7
2.6 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบขนาดใหญ่	8
2.7 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบขนาดใหญ่	9
2.8 รูปแบบการส่งถ่ายข้อมูลผ่าน PI Data Archive ของ PI System	10
2.9 การทำงานแต่ละส่วนที่เชื่อมต่อผ่าน PI Data Archive	10
2.10 รูปแบบการส่งถ่ายข้อมูลผ่าน PI AF ของ PI System	11
2.11 สองวิธีการในระบบความปลอดภัยของ PI Data Archive	12
2.12 วิธีการในระบบความปลอดภัย PI AF Server	13
2.13 โปรแกรม PISDKUtility(64-bit)	13
2.14 แสดง IP Address ที่เชื่อมต่อไปยังตำแหน่งต่างๆใน PI System	14
2.15 การเพิ่มการเชื่อมต่อไปยังโหนดต่างๆใน PI System	14
2.16 แสดงการเลือก Database ใน PI Asset Framework (AF)	15
2.17 แสดงการเชื่อมต่อไปยัง PI AF Server	15
2.18 แสดงรายละเอียด PI AF Server เมื่อถูกเชื่อมต่อ	15
2.19 แสดงการเชื่อมต่อของ PI Interface	16
2.20 โปรแกรม PI Interface Configuration Utility(PIICU)	18
2.21 แสดงการจัดเก็บค่า configuration ของ PI ICU	18
2.22 แสดงส่วนของ General ในโปรแกรม PI ICU	19
2.23 แสดงส่วนของ UniInt ในโปรแกรม PI ICU	19
2.24 แสดงส่วนการเชื่อมต่อไปยัง OPCServer ในโปรแกรม PI ICU	20
2.25 แสดงส่วนของ Service ในโปรแกรม PI ICU	20
2.26 แสดงการเชื่อมต่อของ OPC Server	21
2.27 รูปแบบการแยกเครื่อง PI Interface กับ PI Data Archive	21
2.28 แสดงการตั้งค่า trust อนุญาตอนุญาตให้เข้าใช้งาน	22
2.29 แสดงการตั้งค่ากลุ่ม IP Address ให้สามารถเข้าใช้งานได้	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.30 โปรแกรม PI System Management Tools(PISMT)	22
2.31 แสดงส่วนของการปรับแต่ง point(s) ในโปรแกรม PI ICU	23
2.32 การ configuration ให้ตรงกันของโปรแกรม PI SMT และ PI ICU	24
2.33 แสดงการรับ-ส่งค่าของตัวแปรที่ใช้ใน PI Point	25
2.34 โปรแกรม PI System Explorer(64-bit)	26
2.35 การจัดการ tag(s) ต่างๆในเทอม Attributes	27
2.36 โปรแกรม PI ProcessBook	27
2.37 แสดงการใช้งานวาดแบบจำลองกระบวนการของโปรแกรม PI ProcessBook	28
2.38 แสดงภาพจำลองอุปกรณ์ของโปรแกรม PI ProcessBook	29
2.39 แสดงเว็บเบราว์เซอร์หน้าใช้งานของโปรแกรม PI Coresight	32
2.40 หน้าต่างแสดงการค้นหา tag(s) ใน PI Coresight	33
2.41 แสดงลำดับการเข้าหน้าใช้งาน	33
2.42 แสดงฟังก์ชันการแสดงผลในรูปแบบต่างๆ	34
2.43 แสดงเครื่องการกรองการค้นหา tag(s)	34
2.44 แสดงตัวอย่างลำดับของส่วนประกอบของ attributes	35
2.45 แสดงรูปแบบ trend ของแต่ละอุปกรณ์	37
2.46 การปรับการแสดงผลดิสเพลย์สำหรับ Trend ของแต่ละอุปกรณ์	38
2.47 แสดงรูปแบบ table ของแต่ละอุปกรณ์	38
2.48 แสดงรูปแบบ Value ของอุปกรณ์	39
2.49 แสดงรูปแบบ Linear gauge ของอุปกรณ์	40
2.50 แสดงรูปแบบ Radial gauge ของอุปกรณ์	40
2.51 แสดงรูปแบบ Timebar control	40
2.52 แสดงส่วนประกอบของ Cart	41
3.1 การเชื่อมต่อเครื่อง PI Interface	43
3.2 การตั้งค่าเครื่อง PI Data Archive	58
4.1 แสดงไอคอนโปรแกรม SIMATIC Manager	69
4.2 แสดงการเชื่อมต่อโปรแกรม SIMATIC Manager	70
4.3 แสดงไอคอนโปรแกรม SIMATIC WinCC Explorer	70
4.4 แสดงหน้าต่างโปรแกรม SIMATIC WinCC Explorer	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.5 แสดง tag(s) ในโปรแกรม SIMATIC WinCC Explorer 71
4.6 แสดงไอคอนโปรแกรม PI Interface Configuration Utility 71
4.7 แสดงหน้าต่างโปรแกรม PI ICU บนเครื่อง OPC Server 72
4.8 แสดงหน้าต่างโปรแกรม PI ICU บนเครื่อง PI Data Archive 72
4.9 แสดงการเชื่อมต่อไปยังเครื่อง OPC Server บนเครื่อง PI Data Archive 73
4.10 แสดงไอคอนโปรแกรม PI System Management Tools 73
4.11 แสดง tag(s) ในรูป PI Point ในโปรแกรม PI SMT 74
4.12 แสดงไอคอนโปรแกรม PI ProcessBook 74
4.13 แสดง PI Point เชื่อมโยงกับสัญลักษณ์ในโปรแกรม PI ProcessBook 74
4.14 แสดงไอคอนโปรแกรม PI Coresight 74
4.15 แสดงรูปกราฟิกและพารามิเตอร์ในกระบวนการบนโปรแกรม PI Coresight 75
4.16 แสดงฟังก์ชันการแสดงผลแบบ table ของ PI Coresight 75
4.17 แสดงภาพกระบวนการจริง 76
4.18 แสดงผลการวัดของ FT101 บน PI Coresight ที่ Set point 10 76
4.19 แสดงผลการวัดของ CVF101 บน PI Coresight ที่ Set point 10 77
4.20 แสดงผลการวัดของ PT101 บน PI Coresight ที่ Set point 10 77
4.21 แสดงผลการวัดของ CVP101 บน PI Coresight ที่ Set point 10 78
4.22 แสดงผลการวัดของ FT101 บน PI Coresight ที่ Set point 20 78
4.23 แสดงผลการวัดของ CVF101 บน PI Coresight ที่ Set point 20 79
4.24 แสดงผลการวัดของ PT101 บน PI Coresight ที่ Set point 20 79
4.25 แสดงผลการวัดของ CVP101 บน PI Coresight ที่ Set point 20 80
4.26 แสดงผลการวัดของ FT101 บน PI Coresight ที่ Set point 30 80
4.27 แสดงผลการวัดของ CVF101 บน PI Coresight ที่ Set point 30 81
4.28 แสดงผลการวัดของ PT101 บน PI Coresight ที่ Set point 30 81
4.29 แสดงผลการวัดของ CVP101 บน PI Coresight ที่ Set point 30 82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในปัจจุบันการทำงานในด้านอุตสาหกรรม นิยมอาศัยเทคโนโลยีเป็นตัวช่วยในการควบคุมกระบวนการทางการผลิต โดยในอุตสาหกรรมจะมีความหลากหลายของกระบวนการต่างๆ ซึ่งต้องมีการควบคุม รายงานค่าพารามิเตอร์ และนำมาวิเคราะห์แนวโน้ม สิ่งสำคัญคือความสะดวกรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆจากกระบวนการ ทำให้สามารถแก้ไขเหตุการณ์ได้อย่างทันท่วงที โดย OSIsoft เป็นโปรแกรมที่จะเข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ แสดงแนวโน้มของค่าพารามิเตอร์ การแบ่งปันการเข้าถึงข้อมูลระหว่างผู้ใช้ และจัดเก็บข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ สะดวกในการตรวจสอบข้อมูลภายหลังได้ตามต้องการ สร้างและแสดงรูปแบบจำลองของกระบวนการ ทำให้เข้าใจภาพรวมของระบบได้ง่าย เข้าถึงการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

1.2 หลักการและเหตุผล

ในการศึกษาซอฟต์แวร์ PI System ของบริษัท OSIsoft หลักการทำงานของ PI System จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดการกับข้อมูลจาก Plant หรือ Process โดยสามารถที่จะใช้เชื่อมต่อได้กับหลากหลายผลิตภัณฑ์ การเชื่อมต่อของ PI System สามารถดึงข้อมูลมาจาก Data Sources ที่ได้จากอุปกรณ์วัดต่างๆในการบวนการเชื่อมต่อและนำข้อมูลมาเก็บรวบรวมภายในเครื่อง PI Servers ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นในการรับข้อมูลจาก PI Servers และทำการแสดงผลด้วย Client Tools ด้วยข้อมูลแบบเรียลไทม์ รวมไปถึงดูประวัติข้อมูลย้อนหลังได้

1.3 วัตถุประสงค์ในการทำโครงงาน

1. ศึกษาเรียนรู้การใช้งานซอฟต์แวร์ PI System ของบริษัท OSIsoft การเชื่อมต่อของระบบและการเข้าถึงข้อมูล

2. ศึกษาฟังก์ชันการใช้งานของโปรแกรมต่างๆใน OSIsoft

3. ทำการเชื่อมต่อ PI System กับอุปกรณ์ต่างๆจากกระบวนการจริง

4. นำค่าพารามิเตอร์มาแสดงค่าผ่านโปรแกรม PI ProcessBook และ PI Coresight โดยจะแสดงภาพการจำลองจากกระบวนการ นำข้อมูลที่วัดได้จากอุปกรณ์มาแสดงแนวโน้มของกระบวนการ ในรูปของก้ราฟและแผนภูมิ

เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขต

ใช้งานซอฟต์แวร์ PI System ของบริษัท OSIsoft ในการเชื่อมต่อกับกระบวนการ โดยสร้างการเชื่อมต่อจากกระบวนการจริงที่ใช้ระบบควบคุมแบบกระจายส่วน(PCS 7) ของบริษัทซีเมนส์ มาสู่ผู้ใช้งานที่จะแสดงภาพจำลองอย่างง่าย ให้สามารถดูค่าพารามิเตอร์ต่างๆของกระบวนการได้ ซึ่งถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมของซอฟต์แวร์ PI System

1.5 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาเรียนรู้การใช้งาน และส่วนประกอบต่างๆของซอฟต์แวร์ PI System ของบริษัท OSIsoft
2. ศึกษาการเชื่อมต่อระหว่าง 3 ส่วนประกอบหลัก อันได้แก่ Interfaces, Server, และ Clients
3. ศึกษาการเข้าใช้งานผ่านโปรแกรม PI OPC Client Tool, PI SDK, PI ICU, PI SMT,PI ProcessBook และ PI Coresight
4. ใช้งานซอฟต์แวร์ PI System จากผู้พัฒนา OSIsoft ในการเชื่อมต่อกับระบบควบคุม Distributed Control Systems(DCS) สร้างภาพการจำลองการทำงานของกระบวนการจริงและแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆจากอุปกรณ์วัดในกระบวนการจริงแบบเรียลไทม์
5. เปรียบเทียบการแสดงค่าพารามิเตอร์ผ่านฟังก์ชันต่างๆของซอฟต์แวร์ PI Coresight

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการเติมเต็มความรู้ทางด้าน IT ในส่วนของแอพพลิเคชั่น และการเชื่อมต่อต่างๆ เนื่องจากมีพื้นฐานทางด้านอุปกรณ์ของกระบวนการแล้ว เมื่อนำความรู้ทั้ง 2 ด้านมาประยุกต์ใช้เข้าด้วยกัน ทำให้ขยายขอบเขตความสามารถในการทำงานจริงได้
2. เข้าใจภาพการเชื่อมต่อของ PI System มากขึ้น จากการทำการทดลองเชื่อมต่อกับกระบวนการ และระบบควบคุมจริง
3. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากกระบวนการ มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ ประกอบการตัดสินใจ
4. สามารถนำไปใช้งานได้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง
5. ในการเชื่อมต่อ PI System กับระบบควบคุม ทำให้ได้ความรู้ในส่วนของกระบวนการ ที่เชื่อมต่อด้วยตัวควบคุมแบบ Distributed Control Systems (DCS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 สรุปบทที่ 1

เนื้อหาของบทนี้จะบอกถึงที่มาของโครงงาน ที่มาจากความต้องการใช้งานในอุตสาหกรรมที่มีความหลากหลายของตัวควบคุม และต้องการการแสดงค่าพารามิเตอร์แบบเรียลไทม์ ดังนั้น OSIsoft PI จึงเหมาะต่อการนำมาใช้งาน ทางผู้จัดทำจึงตัดสินใจศึกษาและทดลอง PI System โดยจะทำการเชื่อมต่อกระบวนการกับ PI System และ จำลองกระบวนในรูปแบบกราฟฟิก นำค่าพารามิเตอร์มาแสดงแบบเรียลไทม์ รวมถึงศึกษาฟังก์ชันต่างๆของ PI โดยหวังว่าจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมได้ในด้านต่างๆ เช่น การนำค่าพารามิเตอร์มาแสดงแนวโน้ม การจำลองกระบวนการจริง ฯลฯ

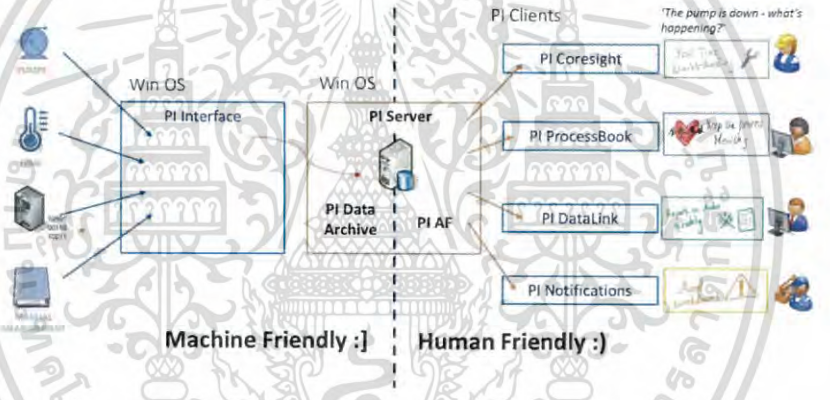
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

OSIsoft PI System

2.1 กล่าวนำ

PI System จะเก็บรวบรวม บันทึก และจัดการข้อมูลจากกระบวนการ โดย PI System จะสามารถเพิ่มได้หลากหลายผลิตภัณฑ์สามารถที่จะเชื่อมต่อจากแหล่งข้อมูลหนึ่งหรือหลายๆ PI Interface Node โดย Interface Node จะรับข้อมูลจาก Data Source และส่งไปยัง PI Server ซึ่งเป็น PI Data Archive ผู้ใช้ก็จะค่ารับจาก PI Data Archive และแสดงผลด้วย Client tools ซึ่งแสดงกระบวนการและองค์ประกอบของ PI System ดังรูปที่ 2.1



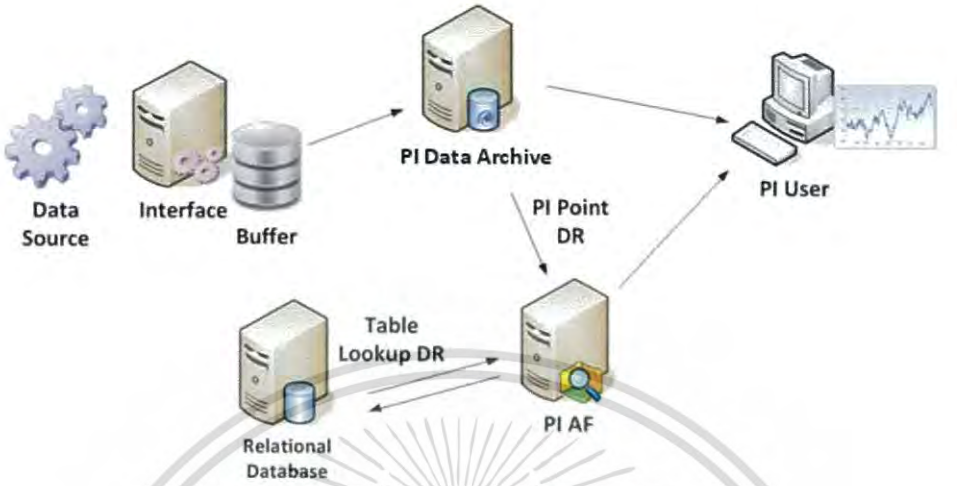
รูปที่ 2.1 องค์ประกอบสำคัญของ PI System

องค์ประกอบสำคัญของ PI System ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ (1) PI Server (2) PI Interface (3) PI Client tools

PI Server เป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์บนระบบปฏิบัติการวินโดว์ ทำหน้าที่เก็บรวบรวมค่าจาก data source แล้วส่งค่าให้ PI Client tools เมื่ออุปกรณ์มีการวัดค่าได้ จะทำการส่งค่าที่วัดได้ไปยัง PI Interface ซึ่งจะทำหน้าที่แปลภาษาให้เป็นภาษาเดียวกัน เพราะอุปกรณ์แต่ละตัวมีภาษาที่แต่งต่างกันไป เมื่อทำให้เป็นภาษาเดียวกันแล้ว ค่าจะถูกส่งต่อไปยัง PI Server เพื่อเก็บรวบรวมค่า โดยใน PI Server จะประกอบไปด้วย PI Data Archive และ PI AF ในส่วนของ PI Data Archive จะทำหน้าที่เก็บค่าที่เป็นภาษาเครื่อง ส่วน PI AF จะเก็บค่าที่เป็นภาษามนุษย์ที่เข้าใจ ก่อนส่งต่อไปให้ PI Client tools หากมีการมีการเรียกดูค่า แล้วแสดงออกมาในรูปแบบจำลองของกระบวนการอย่างง่าย ซึ่งสามารถดูค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ในรูปแบบของ Trend, Value, Gauge และ Table เพื่อนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้งานของกระบวนการต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องในระบบ PI System



รูปที่ 2.2 รูปแบบการส่งถ่ายข้อมูลทั้งหมดของ PI System

ข้อมูลที่ Data Source จะถูกรวบรวมโดย OSIsoft PI Interface แล้วส่งไปยัง OSIsoft PI Data Archive และถูกจัดการโดย PI AF อ่านข้อมูลโดย PI User สามารถแสดงรูปแบบการส่งถ่ายข้อมูลได้ดังรูปที่ 2.2

PI คือโครงสร้างพื้นฐานข้อมูล ระบบพื้นฐานของ PI System ดังรูปที่ 2.3 ประกอบไปด้วย Data Source, Data Collector สำหรับ Data Source (ซึ่งอาจจะอยู่บนคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกัน) PI Server รวมกับ Asset Framework Server(PI AF) และแสดงข้อมูลอย่างเหมาะสมผ่านโปรแกรมบน PC

รูปที่ 2.3 รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานของ PI System

1) Data Source

คือ ข้อมูลจากเครื่องมือวัดซึ่งเป็นเครื่องมือประเภทใดก็ได้ที่สามารถเชื่อมต่อไปยัง Interface node ได้ในหลากหลายช่องทาง PI Performance Equations, PI ACE และ Totalizer จะถูกพิจารณาเป็น Data Source แม้ว่าจะอยู่บนคอมพิวเตอร์ PI Server ก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) Interface

PI Interface จะรับข้อมูลจาก Data Source และส่งข้อมูลไปยัง PI Server ในแต่ละ Data Source ที่แตกต่างกัน ต้องการ PI Interface เพื่อที่จะอธิบายแต่ละ Data Source ได้

3) PI Server

PI Server จะรับข้อมูลและเส้นทางแบบเรียลไทม์โดยตลอด PI System และข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานทั้งหมด เป็นไปได้สำหรับทุกคนในการใช้งานข้อมูลแบบเรียลไทม์ ผู้ควบคุม วิศวกร ผู้จัดการ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สามารถใช้ Client applications ในการติดต่อกับ PI Server และดูข้อมูลการผลิตจาก PI data archive หรือระบบเก็บข้อมูลภายนอก

โดยปกติ PI Server จะทำงานแยกเครื่องคอมพิวเตอร์กับ PI Interface และ Client applications ซึ่งจะช่วยให้ปรับแต่งได้ คงทนและยืดหยุ่นในการใช้งาน เมื่อโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพถูกใช้ PI Server จะทำงานบน 2 เครื่องคอมพิวเตอร์หรือมากกว่านั้นซึ่งเป็นการเชื่อมต่อแบบอัตโนมัติและแสดงความสอดคล้องกับ PI Server ถูกเรียกว่า PI Server collective

4) PI Asset Framework(PI AF)

PI AF จะรับการกำหนดที่สอดคล้องกับการแสดงผลของการจัดการ asset หรืออุปกรณ์และใช้แสดงผลการวิเคราะห์แบบธรรมดาและซับซ้อน ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญและดำเนินการทางข้อมูล

5) PI points และ asset

PI points และ asset คือพื้นฐานโครงสร้างแบบบล็อกของระบบ PI มีสัญลักษณ์แทน ดังรูปที่ 2.4

รูปที่ 2.4 PI Points และ PI Assets

ใช้ PI points ในการติดตามเหตุการณ์ที่ประกอบด้วยประวัติของข้อมูล เมื่อผู้จัดการระบบหรือวิศวกรติดตั้ง PI Server พวกเขาจะสร้าง PI point สำหรับทุกๆแหล่งของข้อมูลที่ PI System ต้องติดตาม PI Base Subsystem จะเก็บค่า point และ attributes ใน point database

PI Asset Framework(AF) server ประกอบด้วย asset หรือ “metadata” ซึ่งทั่วไปถูกจัดการตาม asset ที่บรรจุ points ที่ต้องการตรวจสอบ asset สามารถช่วยผู้ใช้ระบบ PI System ผู้ซึ่งไม่รู้หรือไม่คุ้นเคยกับ points การใช้ assets สามารถหาข้อมูลที่ต้องการโดยไม่ต้องเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดทางเทคนิคในแต่ละส่วนของอุปกรณ์ assets ยังช่วยในการหาค่าทุกๆค่าที่เกี่ยวข้องกับเฉพาะส่วนของอุปกรณ์

6) Data access

PI System ประกอบด้วยการติดต่อสื่อสารแต่ละส่วนผ่าน PI SDK, PI API และ PI AF SDK ส่วนประกอบของ PI data access จะรวมไปถึง PI OLEDB กับ Microsoft SQL Server(Standard หรือ Enterprise) และ PI Web Services กับ Microsoft IIS เหล่านี้สามารถเพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ของผู้จัดหา เช่น PI ODBC และ PI JDBC โดย PI Web Services จะดึงข้อมูลจาก PI System โดยใช้ PI SDK และ AF SDK และเข้าถึงข้อมูลจากส่วนอื่น โดยปกติ PI Web Service host จะถูกปรับค่าด้วยการติดต่อข้อมูลไปยัง PI Servers และ PI AF servers ที่ต้องการ

7) Client applications

ผู้ควบคุม วิศวกร ผู้จัดการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ ใช้หลากหลาย Client applications ในการติดต่อกับ PI Servers และ PI application servers เพื่อดูข้อมูลภายในกระบวนการผ่านจาก PI Coresight, PI ProcessBook, PI DataLink และ PI WebParts ซึ่งล้วนเป็น Client applications

2.2.1 Small system, single PI Server

สำหรับระบบที่มี asset น้อย (10,000 หรือ น้อยกว่า) และจำนวนงานน้อยถึงปานกลาง (25,000 PI Point หรือน้อยกว่า) OSIsoft เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อขนาดเล็ก ซึ่งมีรูปแบบดังรูปที่ 2.5 แนะนำให้

- ติดตั้ง PI Server, PI AF server และ SQL Server บนเครื่องเดียวกัน
- ใช้ SQL Server Express edition (ยกเว้นกรณีที่ PI AF SQL Database ขนาดเล็ก ที่ผู้ใช้น้อยและการใช้งานต่ำ)
- พิจารณาการติดตั้ง แยกคอมพิวเตอร์ระหว่าง SQL Server จาก PI Server หรือ แชร์ SQL Server ซึ่งรองรับหลากหลายการใช้งานเพิ่มเติมจาก PI AF

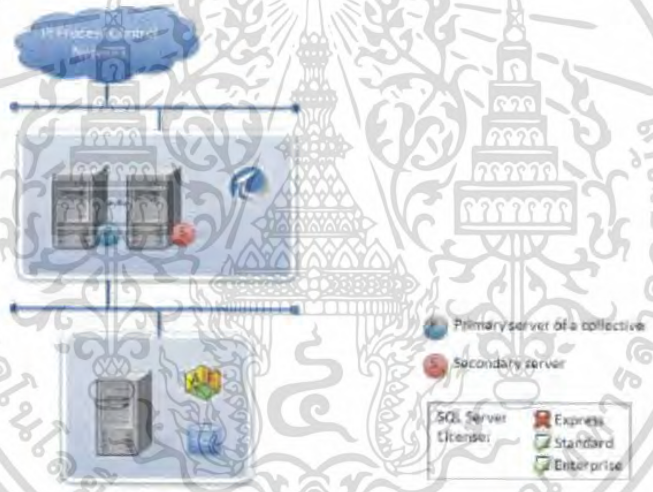
รูปที่ 2.5 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 Larger, higher performance PI System

สำหรับระบบที่มีมากกว่า 10,000 assets และจำนวนการใช้งานปานกลางถึงมาก เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อขนาดใหญ่ ซึ่งมีรูปแบบดังรูปที่ 2.6 แนะนำให้

- ติดตั้ง Microsoft SQL Server แยกจากคอมพิวเตอร์เครื่อง PI Server
- ติดตั้ง PI AF Server ลงบน PI Server หรือ SQL Server คอมพิวเตอร์อย่างใดอย่างหนึ่ง
- ใช้ Microsoft SQL Server Standard หรือ Enterprise edition แทน Express edition
- พิจารณาการใช้ PI Server collectives และ PI AF collectives สำหรับประสิทธิภาพที่สูงกว่า

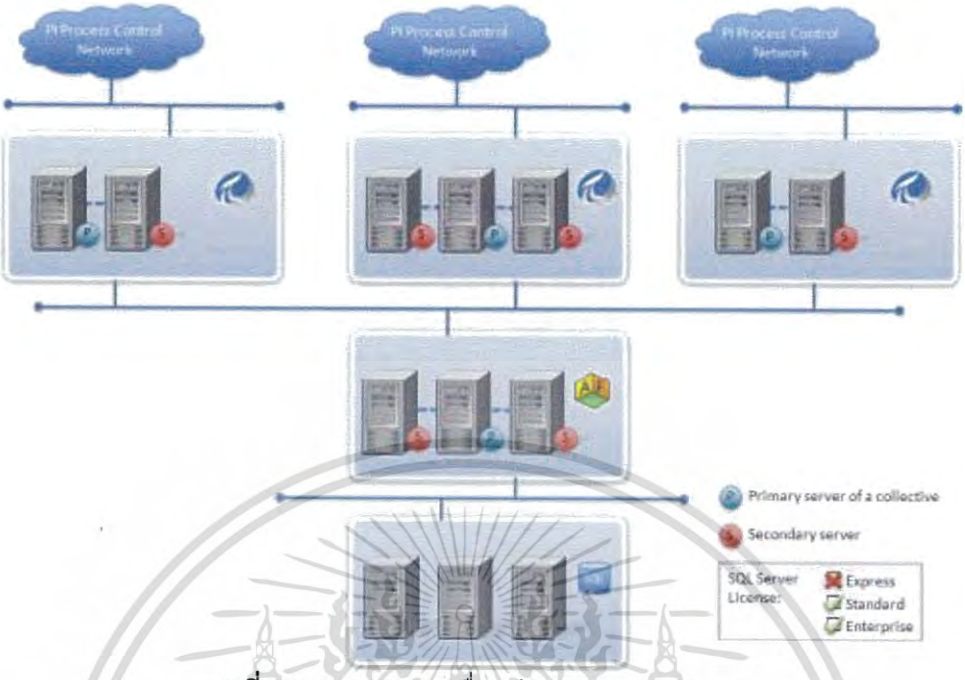


รูปที่ 2.6 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบขนาดใหญ่

2.2.3 Distributed, highly available PI System

สำหรับระบบแบบกระจายส่วน ที่มีจำนวนปริมาณการใช้งานมากและมีหลาย PI Servers หรือหลาย PI Server collectives ซึ่งเชื่อมต่อไปยังศูนย์กลางของ PI AF database, OSIsoft เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อแบบกระจาย ซึ่งมีรูปแบบดังรูปที่ 2.7 แนะนำให้ติดตั้ง PI Server collectives, PI AF collectives และ Microsoft SQL Server แยกออกจากกัน redundant คอมพิวเตอร์เพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบแบบกระจาย

2.3 การส่งถ่ายข้อมูล

2.3.1 การส่งถ่ายข้อมูลผ่านไปยัง PI Data Archive

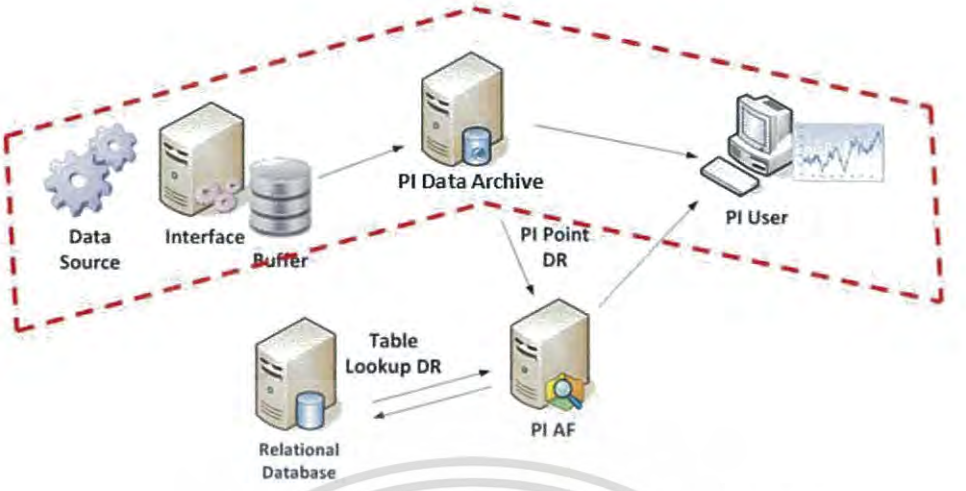
2.3.1.1 PI points – การสร้างบล็อกพื้นฐานของ PI Data Archive

PI Data Archive Server จะเก็บข้อมูลในแต่ละ PI points แต่ละการเก็บค่าการวัดจาก data source โดย point จะเก็บข้อมูลโดยเฉพาะใน PI Data Archive โดย PI points จะจองการเก็บโครงสร้างที่สำคัญสำหรับ time-stamp ส่งถ่ายข้อมูลผ่านไปยัง PI System ก่อน PI Data Archive 2010 เฉพาะผู้ใช้ที่จะสามารถทำงานโดยตรงกับ PI point เพื่อปรับข้อมูลให้เหมาะสม

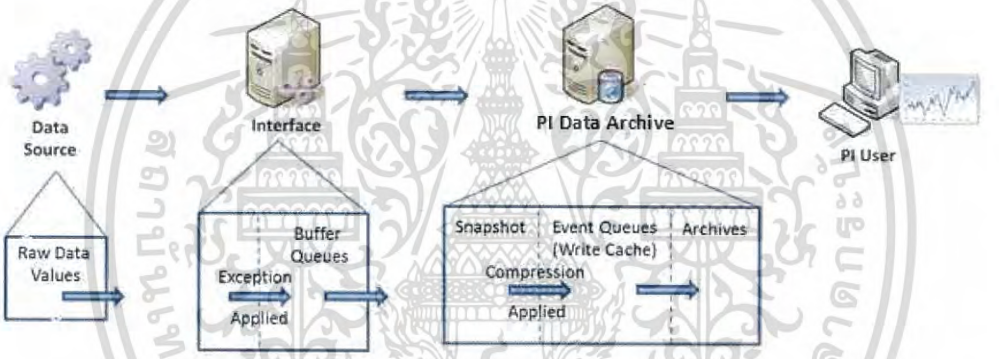
2.3.1.1 การส่งถ่ายข้อมูลไปยัง PI Data Archive

โครงสร้างแรกที่จะกล่าวถึงคือ การส่งถ่ายข้อมูลไปยัง PI Data Archive ดังรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 รูปแบบการส่งถ่ายข้อมูลผ่าน PI Data Archive ของ PI System



รูปที่ 2.9 การทำงานแต่ละส่วนที่เชื่อมต่อผ่าน PI Data Archive

โดยแต่ละส่วนจะมีการทำงานเชื่อมต่อกับ PI Archive ดังรูปที่ 2.9 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) Data Source : non-OSIsoft server จะแสดงข้อมูลดิบของค่าการวัด สำหรับการอ่านค่าเรียกว่า Data Source
2) PI Interface : อ่านข้อมูลดิบจาก Data Source
3) PI Interface : กำหนด time-stamp ยอมรับข้อยกเว้น(สำหรับวิธีของการกรอง) และส่งผ่านค่าไปยัง buffer
4) PI Interface : buffer จะส่งค่าไปยัง Snapshot Table บน PI Data Archive
5) PI Data Archive : รับข้อมูลจาก PI Interface ใช้การบีบอัด(สำหรับวิธีของการกรอง) และส่งค่าจาก Snapshot Table ไปยัง Event Queue
6) PI Data Archive : ส่งค่าจาก Event Queue ไปยัง PI Archives
7) PI User : อ่านข้อมูลจาก PI Data Archive ของ Snapshot Table และของ Archives files

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การส่งถ่ายข้อมูลผ่านไปยัง PI AF Server

2.3.2.1 PI Assets - การสร้างบล็อกพื้นฐานของ PI Data Archive

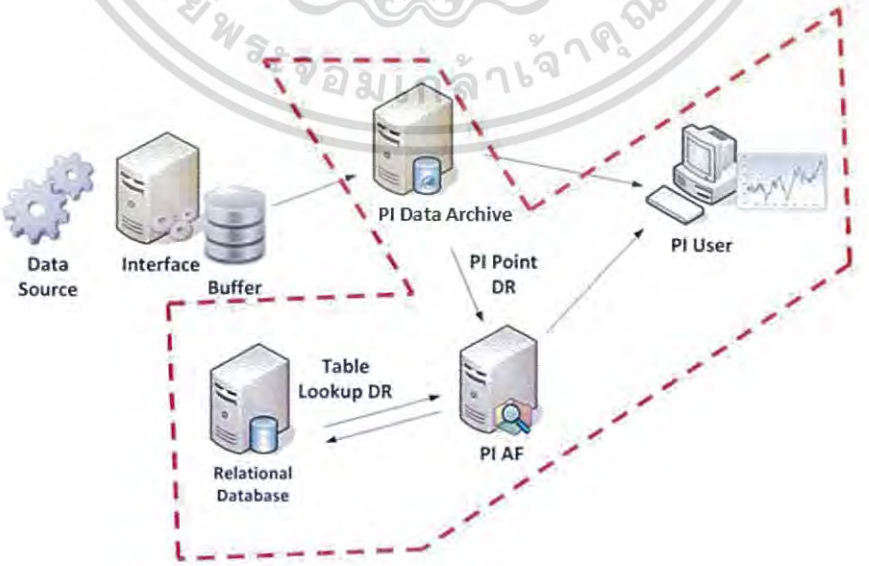
PI Asset Framework (PI AF) Server จะจัดการข้อมูลภายใน PI assets ตามโครงสร้าง asset ของอุปกรณ์ตรวจสอบหรือ data source points โดย Assets และ PI AF ปรับปรุง PI System ในหลากหลายด้าน เช่น สามารถทำให้ผู้ใช้คุ้นเคยกับกระบวนการที่ไม่คุ้นเคยด้วยการใช้ PI ในการหาและใช้ PI data โดย AF Server มีความสามารถไม่เพียงเชื่อมข้อมูล point ที่เกี่ยวข้องในโครงสร้าง asset แต่ยังสามารถคำนวณข้อมูลและข้อมูลที่จัดเก็บใน database ที่เกี่ยวข้อง

PI AF Server บรรจุ metadata ข้อมูลที่คงอยู่จะถูกจัดการตามรูปแบบของ elements และ attribute โดย PI User สามารถดึงค่า attribute ของ elements และ element ใน AF ตามปกติจะแสดงส่วนของอุปกรณ์และ attribute ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์นั้นๆ ตัวอย่างเช่น element อาจจะเป็น tank และ attribute อาจจะมีคุณสมบัติเช่นสารเคมี อุณหภูมิ และระดับภายใน tank

Attribute ถูกสร้างคุณสมบัติโดยแหล่งของข้อมูล ข้อมูลจาก attribute สามารถมาจาก PI point บน PI Data Archive ตารางการค้นหาของ database ที่เกี่ยวข้อง สมการทางคณิตศาสตร์ หรือค่าคงที่ในเวลาที่ attribute สร้างขึ้น โดย PI User สามารถดูค่า attribute จากทุกแหล่งที่แตกต่างกันใน client เดียวกัน

2.3.2.2 การส่งถ่ายข้อมูลไปยัง PI AF Server

โครงสร้างอันดับสองที่จะกล่าวถึงคือการส่งถ่ายข้อมูลไปยัง PI AF Server ในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 รูปแบบการส่งถ่ายข้อมูลผ่าน PI AF ของ PI System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโครงสร้างนี้ PI AF Server ไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อโดยตรงกับ Data Source สำหรับ attributes ซึ่งเกี่ยวข้องกับ points และ point data ยังคงถูกเก็บบน PI Data Archive อย่างไรก็ตาม PI AF Server จะดึงข้อมูลจาก PI Data Archive และส่งไปยัง PI User โดย PI AF Server จะดึงข้อมูลจาก Databases ที่เกี่ยวข้อง และยอมรับให้ผู้ใช้ดูข้อมูลนี้เทียบกับ point data

2.3.3 การควบคุมการส่งถ่ายข้อมูล

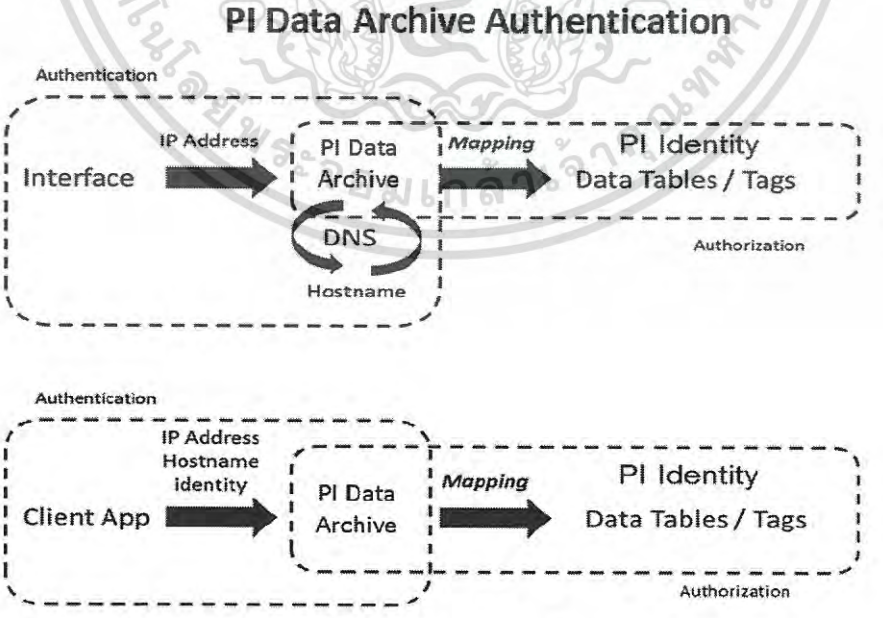
ในระบบ PI System มีสองโปรแกรมหลักที่ใช้ในการปรับแต่ง และดำเนินการดูแลรักษาระบบ คือ PI System Management and PI System Explorer

PI System Management จะระบุที่ที่จะจัดการ PI Data Archive และ Tag(s) configuration และความปลอดภัย จัดการข้อมูลและเก็บ และแก้ปัญหา PI Data Archive

PI System Explorer คือ PI AF Client ใช้สำหรับปรับแต่ง และดำเนินการดูแลรักษาระบบ PI AF Server โดยโปรแกรมนี้จะสามารถทำการปรับแต่งด้านความปลอดภัย และกำหนดโครงสร้างของ asset

2.3.3.1 ความปลอดภัยของข้อมูลภายในระบบ PI System

การรักษาความสามารถในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างโหนด และความสามารถในการระบุผู้ใช้งานในการเข้าถึงการดูข้อมูลจาก PI Data Archive หรือ PI AF Server นั้นถูกควบคุมโดยทางระบบความปลอดภัยของ PI Data Archive ซึ่งมี 2 วิธี ดังแสดงในรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 สองวิธีการในระบบความปลอดภัยของ PI Data Archive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบนของรูปแสดงหน่วยรับรองความน่าเชื่อถือ interface เมื่อมีการเชื่อมต่อ interface จะส่ง IP address ไปยัง PI Data Archive โดย PI Data Archive แสดงการค้นหา DNS กำหนด hostname ของ interface และจากนั้นกำหนดให้เครื่องนั้นยินยอมระบุข้อมูล data table และ point ตั้งอยู่บนการเชื่อมต่อ PI Identity

ในส่วนของผู้ใช้งานจะสามารถส่ง IP address และ hostname ของเครื่องต่อหน่วยรับรองความน่าเชื่อถือ และสามารถส่งระบุตัวตนของผู้ใช้งาน PI Data Archive จะจำกัดการเข้าใช้งานอยู่บน PI Identity การระบุข้อมูล data table และ point

รูปที่ 2.12 วิธีการในระบบความปลอดภัย PI AF Server

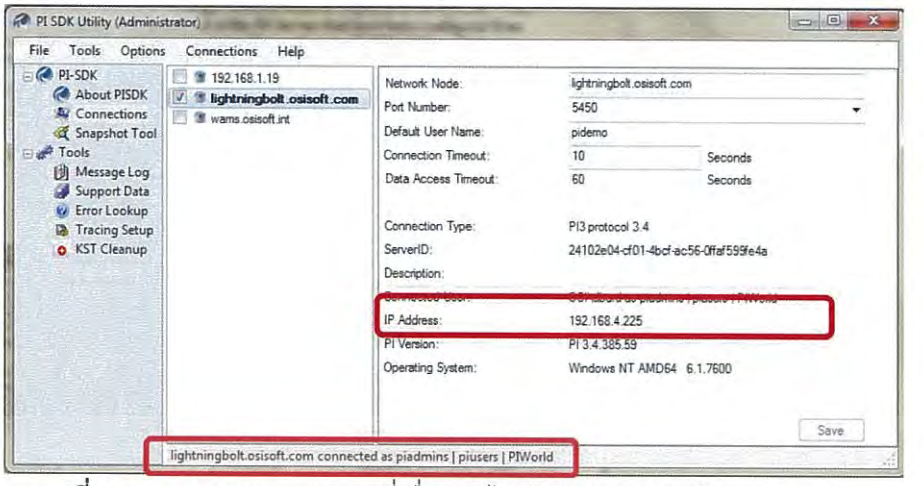
ผู้ใช้ PI AF จะผ่านการระบุ active directory ของการเข้าใช้งานไปยัง PI AF Server โดย PI AF Server เชื่อมโยง Windows identity กับ PI AF identity และจัดการด้านความปลอดภัยผ่านชนิดของ identities โดยเฉพาะ และกำหนดผู้ใช้ใดที่สามารถเข้าถึงดูและปรับแต่งในเทอมของ assets สำหรับผู้ใช้ที่จะดู point data เกี่ยวข้องกับ assets นั้น PI AF Server จะส่ง Windows identity ไปยัง PI Data Archive ซึ่ง PI Data Archive จะกำหนดระดับของการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน ซึ่งแสดงรูปแบบกระบวนการดังรูปที่ 2.12

2.3.3.2 การเชื่อมต่อไปยัง PI Data Archive

รูปที่ 2.13 โปรแกรม PISDKUtility(64-bit)

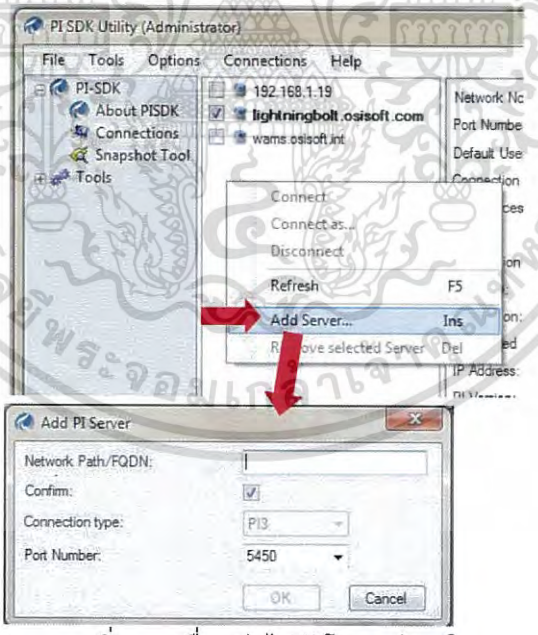
ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสาร PI Connection Manager จากหลายจำนวนของตำแหน่งในระบบ PI System เมื่อเลือกเครื่องหมายที่ไดอะล็อกบล็อกจะแสดงการ configure ของ PI Data Archives จากเครื่องๆนั้น PI Connection Manager เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม PI SDK Utility ซึ่งมีสัญลักษณ์ไอคอนดังรูปที่ 2.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 แสดง IP Address ที่เชื่อมต่อไปยังตำแหน่งต่างๆใน PI System

โดยเราสามารถดู IP Address ที่เชื่อมต่อไปยังตำแหน่งต่างๆใน PI System ได้ดังรูปที่ 2.14 ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สามารถรู้ได้จากการเชื่อมต่อไดอะล็อกรวมทั้ง PI Data Archive(s) ปัจจุบันที่ถูกเชื่อมต่อและข้อมูลอ้างอิงในการใช้สร้างการเชื่อมต่อใหม่ไปยัง PI Data Archive สามารถทำได้ตามรูปที่ 2.15



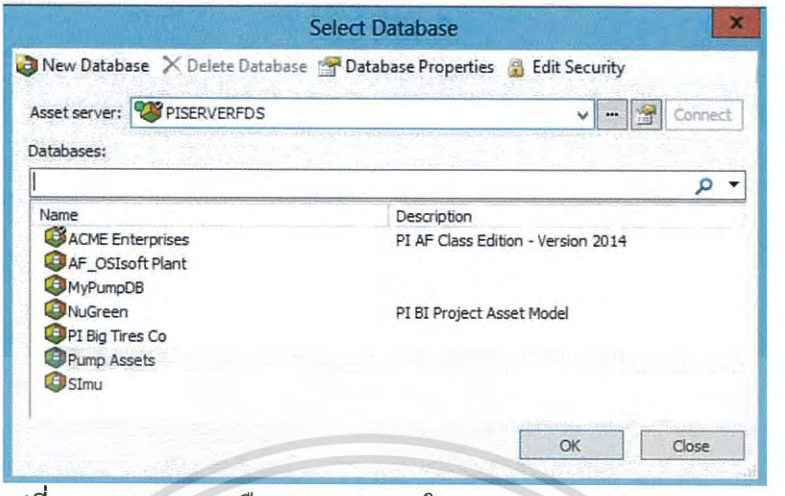
รูปที่ 2.15 การเพิ่มการเชื่อมต่อไปยังโหนดต่างๆใน PI System

2.3.3.3 การเชื่อมต่อไปยัง PI Asset Framework (AF) Server

เมื่อหลังจากการติดตั้ง PI System Explorer จะให้ตั้งชื่อของ server (hostname หรือ IP address) และข้อมูลอ้างอิง(สามารถทำภายหลังได้)

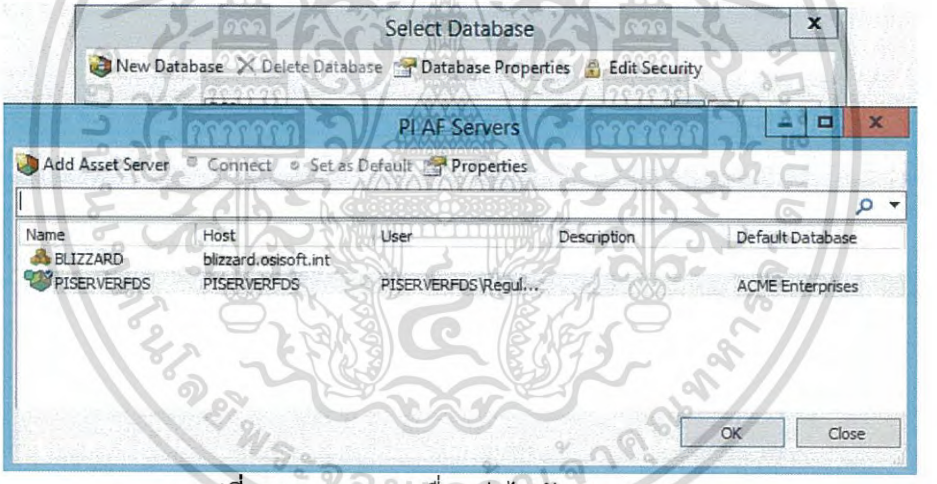
จะเห็น PI AF server ที่เชื่อมต่อโดยการเลือก database ดังรูปที่ 2.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



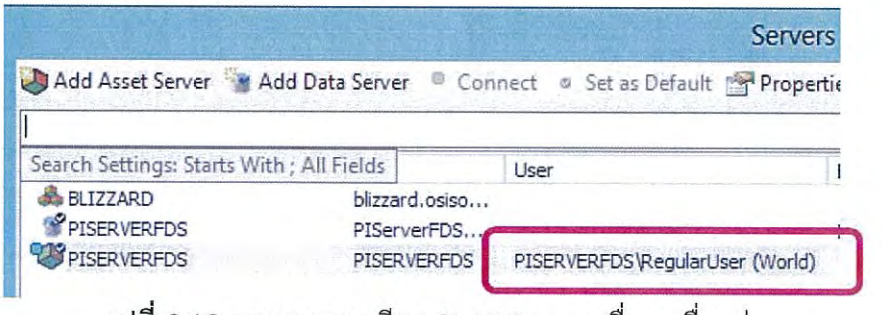
รูปที่ 2.16 แสดงการเลือก Database ใน PI Asset Framework (AF)

ในการเชื่อมต่อ PI AF Server อื่นๆคลิกปุ่ม (...) เพื่อหา PI AF Server ตามรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17แสดงการเชื่อมต่อไปยัง PI AF Server

ในรูป PISERVERFDS\RegularUser เป็นผู้ใช้วินโดว์ ถูกเชื่อมต่อและสอดคล้องกับ World PI AF Identity ตามรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 แสดงรายละเอียด PI AF Server เมื่อถูกเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

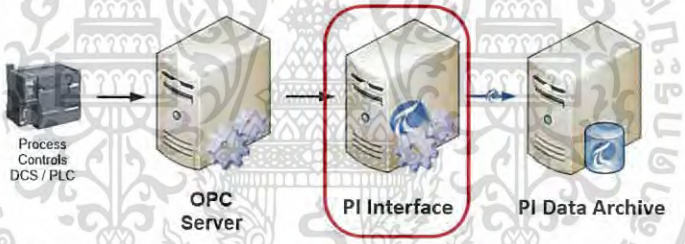
2.4 Interface

2.4.1 การกำหนด PI Interface

PI Interface มีบทบาทที่สำคัญในระบบ PI System สำหรับระบบกระบวนการผลิตโดยปกติจะทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเอง โดยไม่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เดียวกันกับ PI Archive หน้าที่โดยหลักคือ

- อ่านข้อมูลจาก data source
- กำหนดเวลา Timestamps ของข้อมูล(หรือทำให้แน่ใจว่าข้อมูลที่รับมาถูกกำหนดที่แหล่งข้อมูล)
- การจัดข้อมูล
- ใช้งานการกรองการยกเว้น
- ส่งข้อมูลไปยัง PI Data Archive

และสามารถเชื่อมต่อ PI Interface ได้ดังรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 แสดงการเชื่อมต่อของ PI Interface

2.4.1.1 Local PI Interfaces(สัมพันธ์กับ PI Data Archive)

ในขณะที่หลากหลายผลิตภัณฑ์ interface ทำงานบนจุดควบคุมระยะไกล นั้นมีน้อย interface ที่ถูกออกแบบมาใช้ร่วมเครื่องกันกับ PI Data Archive โดยจะมี 5 ฟังชันก์เสริมค่าเริ่มต้นของ interfaces ที่จะติดตั้งกับ PI Data Archive

1. ฟังชันก์การจำลองค่าแบบสุ่มของ data source ซึ่งเป็น data source สำหรับค่าเริ่มต้นของ tag(s) ที่ถูกติดตั้งกับ PI Data Archive

- PI Random Simulator(random) Interface
- PI Ramp Soak Simulator(rmp_sk) Interface

2. ฟังชันก์การตรวจสอบทาง IT ซึ่งจะไม่ทำงานเป็นค่าเริ่มต้น

- PI Ping(piping) Interface
- PI SNMP(pisnmp) Interface
- PI Performance Monitor(piperfmon)Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.4.1.2 Remote PI Interface(สัมพันธ์กับ PI Data Archive)

หลาย interface การผลิต ไม่ได้อยู่ใน PI Data Archive

- OPC – มาตรฐานทางอุตสาหกรรมสำหรับจัดรูปแบบข้อมูล
- RDBNS – สำหรับการอ่านข้อมูลจาก databases (เช่น SQL)
- Modbus
- PItoPI – สำหรับการส่งข้อมูลระหว่างระบบ PI System

2.4.1.3 Minimal, *Not-For-Production Use* การติดตั้ง PI Interface

การปรับแต่งค่า Minimal, *Not-For-Production Use* ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลกับ PI Interface

- PI Interface ถูกติดตั้ง ทำงาน และเชื่อมต่อไปยัง data source และ PI Data Archive
- PI Points ถูกสร้างบน PI Data Archive
- Data Source Access – data source ต้องถูกอนุญาตให้ interface อ่านข้อมูล
- Network Security Access – domain ต้องอนุญาตบน port 5450
- PI Security Access – ระบบ PI System ต้องอนุญาต interface ในการเขียนข้อมูล

2.4.1.4 การติดตั้ง Production-Grade PI Interface

การปรับแต่งค่า Production-Grade PI Interface จะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพของการปรับแต่งค่า Minimal PI Interface โดยจะประกอบด้วย

- Buffering
- Startup อัตโนมัติ เมื่อเครื่องรีบูท
- Startup ถูกหยุดการเชื่อมต่อ
- Interface Health Tags

การปรับแต่งค่าที่เหมาะสมของ interface จะมีข้อดีคือ

- สามารถ shut down ของ server โดยไม่สูญเสียข้อมูล
- สามารถตรวจสอบแก้ปัญหาด้วย logs
- สามารถ log out ของโหนดและ interface ดำเนินการทำงานต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
143935

2.4.2 การดำเนินการของ Interface

แต่ละกรณีของ interface มีความเกี่ยวข้องกับ batch file โดย batch file จะบรรจุพารามิเตอร์เริ่มต้นของ interface และพารามิเตอร์เริ่มต้นเป็นค่า settings แยกจากสิ่งอื่นสำหรับแต่ละกรณีของ interface

2.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างPI Points และ PI Interfaces

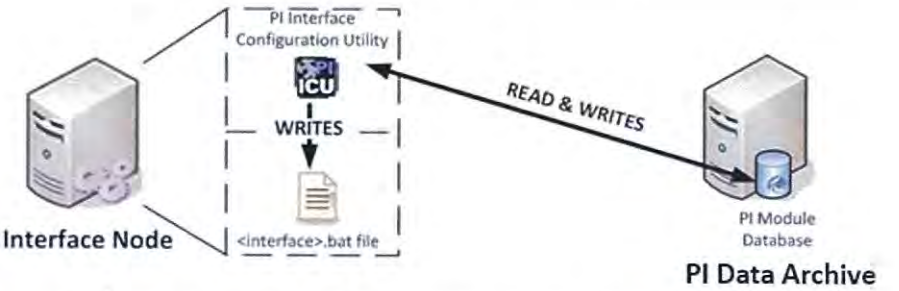
PI Point คือ ค่าเดี่ยวที่เก็บไว้บน PI Data Archive เชื่อมโยงกับ interface ในด้านการใช้ interface point source และ interface ID โดยทั่วไป PI points จะถูกสร้างแยกจาก PI Interface

2.4.4 PI Interface Configuration Utility

รูปที่ 2.20 โปรแกรม PI Interface Configuration Utility(PIICU)

PI Interface Configuration Utility (ICU) มีสัญลักษณ์ไอคอนดังรูปที่ 2.20 เป็นโปรแกรม Graphical User Interface(GUI) ที่จะปรับแต่ง(configure) เริ่มต้นไฟล์สำหรับ PI Interfaces เป็นวิธีขั้นต้นของแอดมินที่จะปรับแต่งและดำเนินการดูแลรักษาระบบ interfaces จะเขียนเป็นไฟล์ batch(.bat)

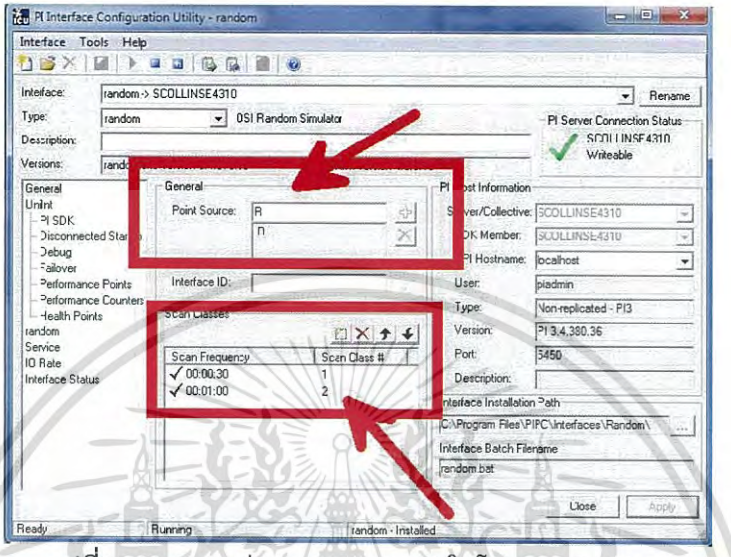
PI ICU จะอ่านค่า configuration ปัจจุบันจาก PI Data Archives (เจาะจง PI Module Database) และเขียนการเปลี่ยนแปลงยังไฟล์ batch และ PI Module Database ดังรูป 2.21



รูปที่ 2.21 แสดงการจัดเก็บค่า configuration ของ PI ICU

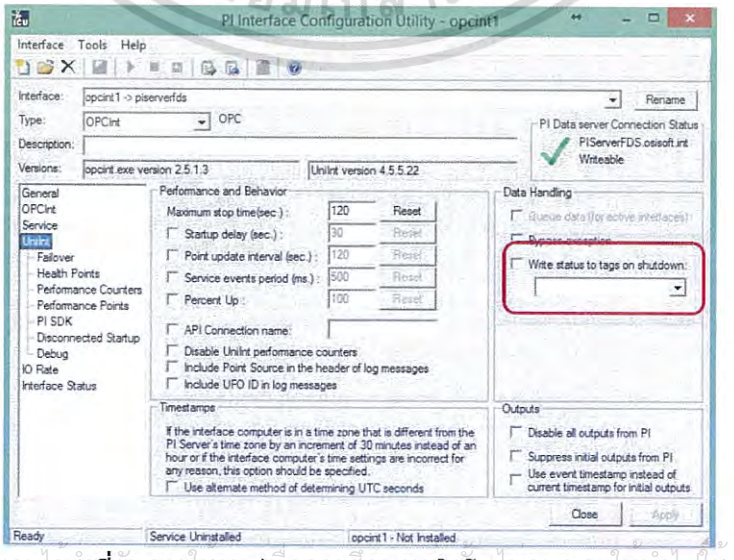
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของ General แสดงในรูป 2.22 เมื่อ .bat_new file ถูกนำเข้า PI ICU จะอนุญาตให้ผู้ใช้ปรับแต่งค่าพารามิเตอร์หลักเริ่มต้นของ interface เช่น point source(/PS), interface id number(/ID) และ scan classes(/f)



รูปที่ 2.22 แสดงส่วนของ General ในโปรแกรม PI ICU

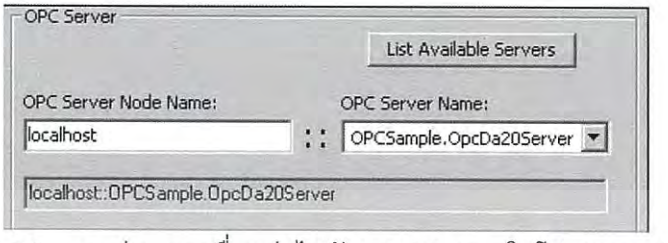
ในส่วนของ Utility สามารถแสดงดังรูป 2.23 ย่อมาจาก Universal Interface เป็นส่วนการตั้งค่าพื้นฐานทาง interface เช่น scan performance summary, debug level, stop time และอื่นๆ สามารถที่จะ configure ของ interfaceในการเขียน shutdown state เมื่อหยุด interface โดยใช้ Write status to points on shutdown จะทำให้เกิดการบ่งชี้ที่ชัดเจนของช่องว่างในการเก็บข้อมูล



รูปที่ 2.23 แสดงส่วนของ Utility ในโปรแกรม PI ICU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

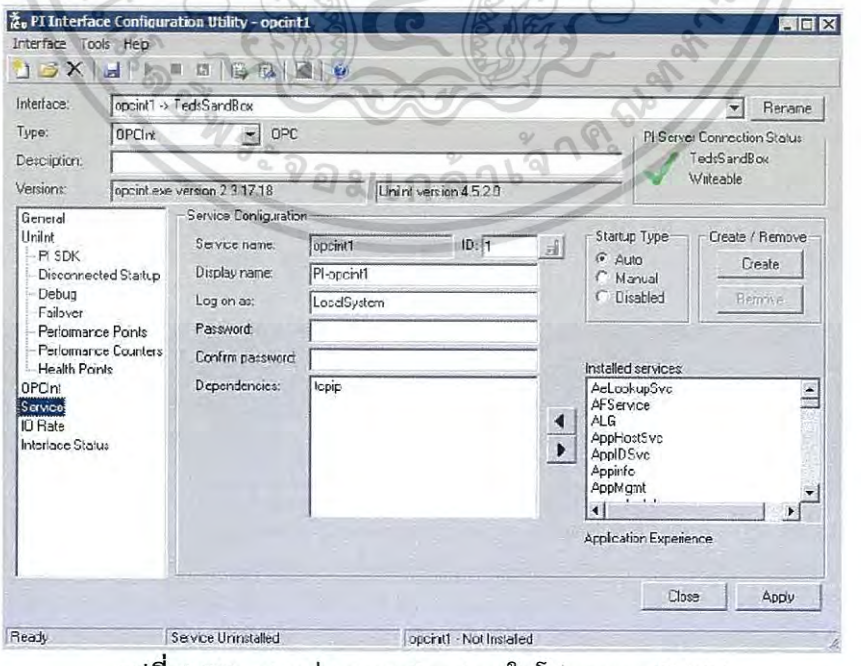
ในส่วน Interface Specific จะมีพารามิเตอร์ระบุ interface จากตัวอย่าง ใช้การเชื่อมต่อจาก Data Source ที่เป็นการจำลองจาก OPC Simulator บน VM เป็นจุดที่ PI OPC Interface เชื่อมต่อไปยัง (Non-OSIsoft) OPC Data Source ดังรูปที่ 2.24



รูปที่ 2.24 แสดงส่วนการเชื่อมต่อไปยัง OPC Serverในโปรแกรม PI ICU

ในส่วน Service สามารถแสดงส่วนต่างๆได้ดังรูปที่ 2.25 อนุญาตให้ผู้ใช้ configure ในส่วนของ display name, log on as a specific user, start-up type และ dependencies ก่อนที่จะคลิกปุ่ม Create ควรจะปรับ

- Display name: ชื่อ display ใน Services windows
- Start-up type: แนะนำใช้ automatic
- Dependencies: แนะนำใช้ PI Bufss เมื่อ buffering ทำงาน
- Log on as: ในบาง interface ต้องการการทำงานด้วยระบุ account แต่จะช่วยเป็นพิเศษในการเข้าใช้งานใน Workgroup environments



รูปที่ 2.25 แสดงส่วนของ Service ในโปรแกรม PI ICU

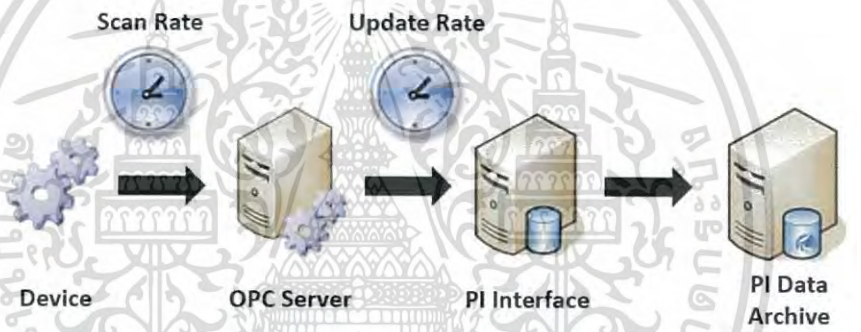
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 OPC Server

Data Source คือ อุปกรณ์หรือระบบซึ่งถูกอ่านโดย PI Interface โดย OSIsoft PI Interface อาจเชื่อมต่อโดยตรงกับระบบข้อมูลดิบ หรืออาจจะเชื่อมต่อผ่านเซิฟเวอร์ที่เป็นสื่อกลางระหว่างระบบข้อมูลดิบกับ PI Interface ระบบข้อมูลดิบบ่อยครั้งจะใช้รูปแบบที่ไม่เป็นมาตรฐาน ดังนั้น Server ที่เป็นสื่อกลางจะทำการแปลงโครงสร้างข้อมูลของระบบข้อมูลดิบไปเป็นรูปแบบมาตรฐานที่เข้าใจได้ทางอุตสาหกรรม Server ที่เป็นสื่อกลางนี้คือ OPC

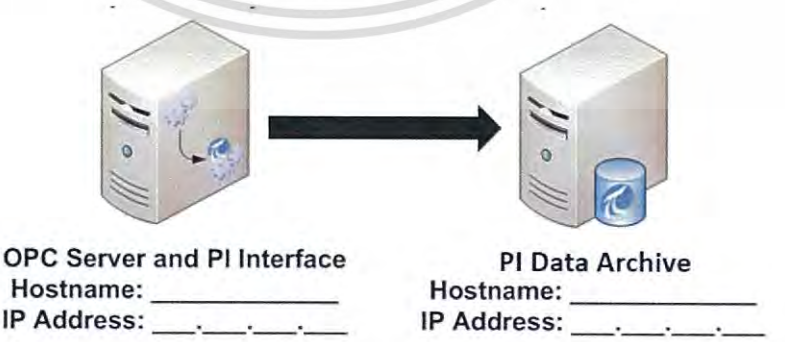
OPC เป็นมาตรฐานทางอุตสาหกรรมสำหรับการจัดรูปแบบข้อมูลผลิตภัณฑ์ รูปแบบร่วมกันใช้ในหลายๆบริษัทและอุตสาหกรรมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางกระบวนการบนเครือข่าย

ในกรณีของ OPC นั้น OSIsoft's PI OPC Interface เชื่อมต่อไปยัง OPC Server ที่ซึ่งเชื่อมต่อกลับไปยังระบบข้อมูลดิบเรียกได้ว่า OPC Server เป็นสื่อกลางแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างง่าย ซึ่งสามารถแสดงกระบวนการได้ดังรูป 2.26



รูปที่ 2.26 แสดงการเชื่อมต่อของ OPC Server

ตัวอย่างเมื่อ data source และ interface อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เดียวกัน และ PI Data Archive อยู่อีกเครื่องหนึ่ง แสดงในรูปที่ 2.27



รูปที่ 2.27 รูปแบบการแยกเครื่อง PI Interface กับ PI Data Archive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 ความปลอดภัยการเข้าใช้งานของ PI : Trusts สำหรับ PI Interfaces

หนึ่งสิ่งที่จำเป็นสำหรับ PI Interface ระยะไกล คือความปลอดภัยในการเข้าถึง PI Data Archive โดยเริ่มต้น PI Data Archive จะปฏิเสธการเข้าถึงของโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ระยะไกล ใน PI Data Archive นั้น trust สามารถสร้างการอนุญาตเข้าใช้งานของ PI Interface service และ PI ICU โดย PI Data Archive จะตรวจสอบทุกการเข้ามาต่อต้านการเชื่อมต่อโดยตาราง trust เป็นอันดับแรก การตั้งค่า trust อนุญาต PI OPC interface จาก IP 192.168.114.002 เชื่อมต่อไปยัง PI Data Archive ดังรูปที่ 2.28 และ 2.9

รูปที่ 2.28 แสดงการตั้งค่า trust อนุญาตอนุญาตให้เข้าใช้งาน

Row	Trust IP Address	Trust NetMask	Machine IP Address	Result of AND	Match
1	None (0.0.0.0)	None (0.0.0.0)	192.168.168.121	0.0.0.0	Yes
2	192.168.168.0	255.255.255.0	192.168.168.121	192.168.168.0	Yes
3	192.168.168.0	255.255.255.0	192.168.175.004	192.168.175.0	No
4	192.168.168.22	255.255.255.255	192.168.168.22	192.168.168.22	Yes
5	192.168.168.22	255.255.255.255	192.168.168.20	192.168.168.20	No

รูปที่ 2.29 แสดงการตั้งค่ากลุ่ม IP Address ให้สามารถเข้าใช้งานได้

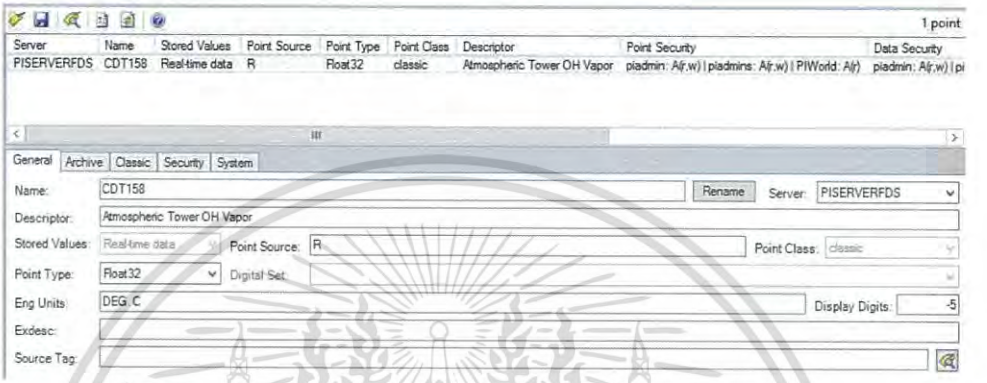
2.5 การสร้างและจัดการ PI Points

2.5.1 PI System Management Tools(PI SMT)

รูปที่ 2.30 โปรแกรม PI System Management Tools(PI SMT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Point Builder ใน PI SMT มีสัญลักษณ์ไอคอนดังรูป 2.30 เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ใช้ในการสร้างและปรับแต่ง points(PI Point configuration) ดังรูป 2.31 โดยเครื่องมือนี้อนุญาตผู้จัดการระบบตั้งค่า attribute สำหรับแต่ละ point อย่างเฉพาะเจาะจงในช่วงการสร้าง PI point และสามารถแก้ไขได้ในภายหลัง เป็นไปได้ที่จะแก้ไขชื่อของ point ขณะเก็บข้อมูล ลบ point ในกรณี archive data ไม่ต้องการเข้าถึงการใช้งานอีกต่อไป



รูปที่ 2.31 แสดงส่วนของการปรับแต่ง point(s) ในโปรแกรม PI ICU

2.5.2 Point Types

ในระบบ PI System แม้ว่าจะถูกออกแบบในการเก็บรวบรวมข้อมูล time-series ยังสามารถที่จะเก็บเกี่ยวกับชนิดของข้อมูลได้อีกด้วย

แม้จะไม่สมบูรณ์เมื่อเลือก point type แต่เป็นวิธีที่ดีสำหรับความเข้ากัน PI point type กับชนิดของข้อมูลบนแหล่งข้อมูล ตัวอย่างเช่น แหล่งข้อมูลระบุเก็บข้อมูลแบบ REAL32 นั้นสามารถใช้ Float32(ค่า 32 bit floating point) ของ point type

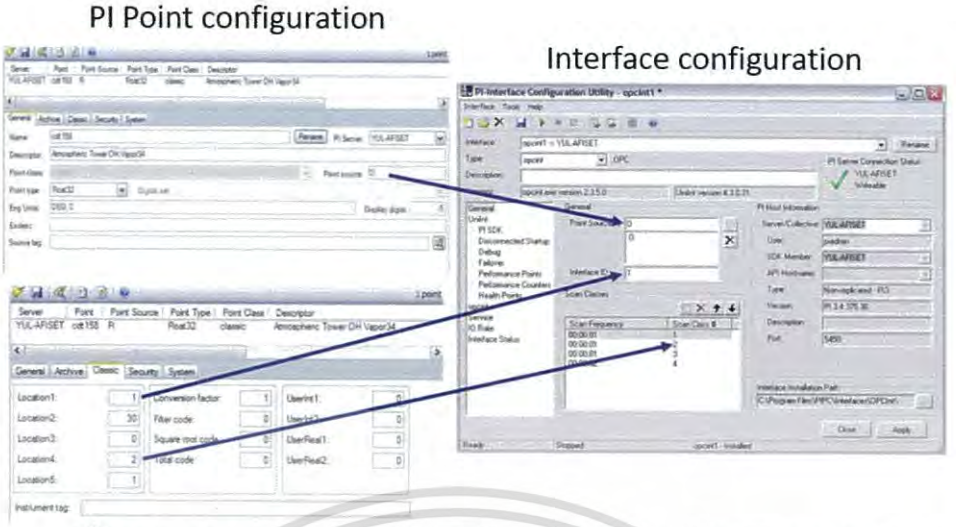
2.5.3 PI Point Attributes และ Interfaces

Attributes กำหนด points และ elements โดย attribute นั้นบางอันถูกใช้ระบุชี้ point บางอันถูกใช้ปรับแต่งค่าในกระบวนการของข้อมูล และบางอันถูกใช้เชื่อมต่อ data source

ตารางที่ 2.1 แสดงความหมายตัวแปรต่างๆในการจัดการ PI Points

Instrument Tag	ชื่อของ point ที่ตั้งในระบบแหล่งข้อมูล(ตรงกับ data source)
Point Source	ต้องตรงกับค่าที่ตั้งใน interface(/PS) ที่เกี่ยวข้องกับ PI ICU
Location 1	ส่วนนี้จะใช้สำหรับ interface instance number(/ID) ที่เกี่ยวข้องกับ PI ICU
Location4	ส่วนนี้จะเป็น scan class number ที่เกี่ยวข้องกับ PI ICU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.32 การ configuration ให้ตรงกันของโปรแกรม PI SMT และ PI ICU

หลักสำคัญการทำงานของการสร้าง points ใหม่ คือ ต้องมีความถูกต้องสอดคล้องกันของ PI point attributes กับ data source หรือส่วนของ interface configuration ดังรูป 2.32

2.5.4 Polling, Advise และ Event Points

หลาย interface มีความแตกต่างทางวิธีการของการดึงข้อมูล ดังรูป 2.33 มี 3 วิธีการดึงข้อมูลอ่านค่าของ point อ่านแบบไม่ประสานกันส่งค่าซ้ำๆโดย interface และอ่านข้อมูลที่เหมือนกันในกระบวนการทุกๆการอัพเดท โดยจะตั้งค่าที่ Location Code

2.5.4.1 Polled

สำหรับ polled points นั้น interface จะส่งค่าทุกครั้งในการเรียกค่าแต่ละครั้ง(tag(s) ของ scan class เดียวกัน) เป็นวิธีทั่วไปสำหรับอ่านค่า และถูกสนับสนุนโดยแท้จริงทุกๆ interface

2.5.4.2 Advise

Advise point จะรับค่าเมื่อมี events ใหม่ สำหรับ advise points(อ้างถึงอ่านค่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าใน OPC Standard) data source ส่งข้อมูลเมื่อใดก็ตามที่มีค่ามาใหม่คือมีการเปลี่ยนแปลงค่าเดิม โดยจะอ่านค่าไปยัง server cache

2.5.4.3 Event(Trigger)

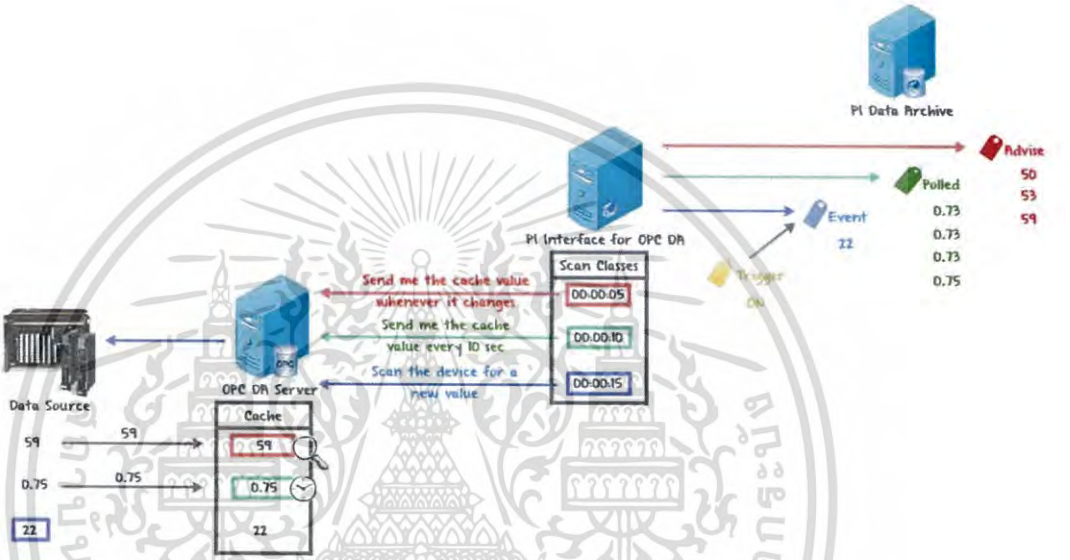
สำหรับการอ่าน event นั้น PI Data Archive ติดต่อไปยัง interface เมื่อมี trigger point มากระตุ้นและมี event ใหม่(ไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงค่า) โดย interface จะส่งการเรียกอ่านทุกค่าสำหรับ event point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4.4 Output

Output points อ่านค่าแยกจาก PI Point และเขียนออกจาก data source เหล่านี้จะอ้างถึง Performance Equation(การคำนวณ) points ซึ่งการแสดงการคำนวณไม่สามารถถูกแสดงบน data source

ไม่สามารถรวม advised points และ polled points ในกลุ่มเดียวกัน (scan class เดียวกัน)



รูปที่ 2.33 แสดงการรับ-ส่งค่าของตัวแปรที่ใช้ใน PI Point

2.5.4.5 กฎเกณฑ์

- Location 3 ที่กำหนดชนิดของ PI Point
  - 0: Polled หรือ Event จะอัพเดทค่าตาม scan class ของทุกๆค่า
  - 1: Advise จะอัพเดทค่าตาม scan class เมื่อมีค่าใหม่
  - 2: Output
- Location 4 กำหนด san class
- เฉพาะ Advise Points สามารถไปยัง scan class 1
- ไม่สามารถรวมชนิดของ PI Point ที่แตกต่างใน scan class เดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 การจัดการ PI Points ภายใน PI Asset Framework

รูปที่ 2.34 โปรแกรม PI System Explorer(64-bit)

PI System Explorer(PSE) เป็นโปรแกรมที่ใช้เข้าถึงฐานข้อมูลและ PI AF มีสัญลักษณ์ไอคอนดังรูป 2.34 โดยใช้ PSE ที่จะปรับแต่ง(configure) วัตถุที่เป็นตัวแทนของกระบวนการ ตัวอย่างเช่น เตาปฏิกรณ์หม้อแปลงหม้อไอน้ำ และ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน โดยสามารถที่จะใช้ PSE ในการระบุการอนุญาตด้านความปลอดภัยและฐานข้อมูลโดยค่าเริ่มต้น สามารถที่จะปรับแต่งผู้เข้าใช้งาน และแจ้งเตือนความขัดแย้งเงื่อนไขหรือการวิเคราะห์ ตรวจสอบการทำงานทั้งในและนอกฐานข้อมูลผ่าน PSE

2.5.5.1 PI System Databases

Databases ถูกใช้ในการสร้างโครงสร้างของ PI AF แต่ละ database เป็นอิสระต่อกันและเป็นฐานข้อมูลลำดับชั้นไม่สามารถเข้าถึงได้จากแหล่งอื่น ใช้เป็นทางในการแยกพื้นที่ของ กระบวนการ ไม่จำเป็นที่ต้องใช้ database ที่ต่างกันสำหรับพื้นที่ที่ต่างกัน บอกถึงลักษณะความต้องการในการจัดการข้อมูลและการเข้าถึงจากผู้ใช้

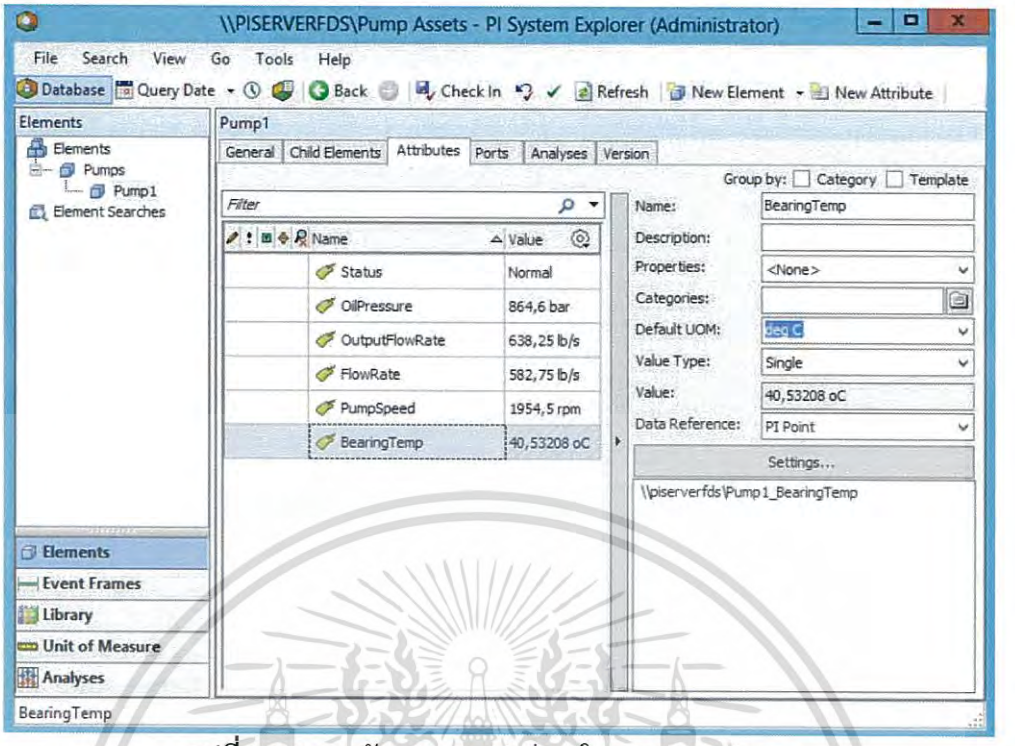
2.5.5.2 PI System Elements

Elements เป็นตัวแทนไม่ทาง physical ก็ logical ในการบวนการ เช่น physical device, piece of equipment, storage container หรือ ส่วนแสดงผลของกระบวนการ โดย element สามารถสร้างจาก template

2.5.5.3 PI System Attributes

PI AF ใช้ในเทอม attribute สำหรับ characteristic of an element โดย Attribute ของ element จะให้พื้นที่ในการรับและตั้งค่า แสดงในรูป 2.35 attributes เหล่านี้จะถูกกำหนดที่ element template configuration แต่ไม่สามารถเพิ่ม individual elements โดยทั่วไปการใช้ template ให้ประสิทธิภาพที่ดีและ Scalability โดยลดข้อมูลที่เหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



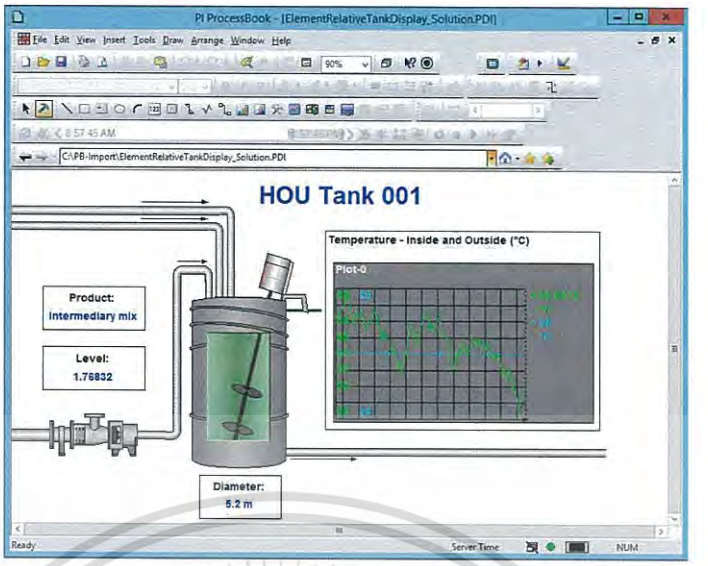
รูปที่ 2.35 การจัดการ tag(s) ต่างๆในเทอม Attributes

2.6 PI ProcessBook

รูปที่ 2.36 โปรแกรม PI ProcessBook

การแสดงผลกราฟฟิกของการอินเตอร์เฟสไปยัง OSIsoft PI SystemTM ถือเป็นเรื่องง่าย สำหรับ PI ProcessBook ซึ่งมีสัญลักษณ์ไอคอน ดังรูปที่ 2.36 ในการแสดงผลแบบเรียลไทม์ และแสดงประวัติข้อมูลภายในทั้งใน PI System และจากแหล่งอื่น เจ้าของกระบวนการใช้ PI ProcessBook ในการสร้างการแสดงผลแบบ interactive graphical ดังรูปที่ 2.37 ซึ่งสามารถบันทึกและแชร์ข้อมูลได้ ผู้ใช้งานสามารถสลับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว และสร้างรูปแบบการการแสดงผลได้ ทั้งในรูปของ dynamic, interactive displays และยังสามารถบรรจุข้อมูล live data ลงไปเพิ่มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.37 แสดงการใช้งานวาดแบบจำลองกระบวนการของโปรแกรม PI ProcessBook

2.6.1 ฟังก์ชันการทำงานของ PI ProcessBook

2.6.1.1 Context-relative displays

สร้างการแสดงผลในรูปแบบสัญลักษณ์ ดังรูปที่ 2.38 ใน Module Database สลับเปลี่ยน module แบบ run time, การเปลี่ยนสัญลักษณ์ของข้อมูลแบบ dynamically และการตรวจสอบข้อมูลปัจจุบัน

2.6.1.2 Performance Equations

จัดการการแสดงผลของ PI ด้วยฟังก์ชันที่มีขอบข่ายที่กว้าง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน รวมไปถึง current values, time-specific values, sampled data, archived data, tag(s) attributes และอื่นๆ

2.6.1.3 Integration with OSIsoft RtPortal.

บันทึกการแสดงผลของ PI ProcessBook ในรูปของ Scalable Vector Graphics สำหรับ RtPortal's Thin Clients RtWebParts หรือ RtPortal iViews และแก้ไขได้โดยตรงผ่าน PI ProcessBook บน Microsoft SharePoint Server site

2.6.1.4 XY Plot.

สร้างการกระจายแผนผัง เพื่อเปรียบเทียบสำหรับ tag(s) ที่มีตั้งแต่ 2 หรือมากกว่าแสดงความสัมพันธ์ในเชิงเส้น และรวมค่าสัมประสิทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1.5 Time zone settings.

ตั้งเวลาของ server หรือ client time ให้แสดงความแตกต่างของเหตุการณ์ หรือสร้าง multiple trace trends ใน different time zones

2.6.1.6 Layers.

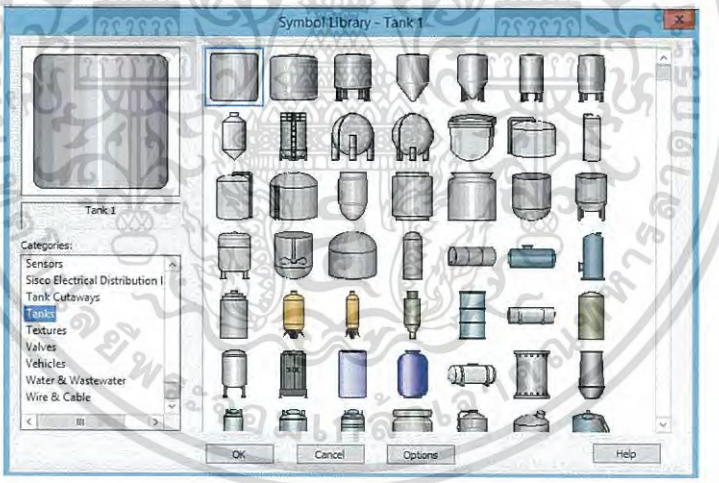
สร้างการแสดงผลเป็นชั้นๆไปยังกลุ่มของสัญลักษณ์ เช่นโดยฟังก์ชั้น หรือ line of business

2.6.1.7 Integration with the PI SDK

ใช้ PI SDK สร้าง advanced applications ภายใน PI ProcessBook

2.6.1.8 Display Builder

ใช้ wide range ของหน้าจอแสดงผลกระบวนการ และ drawing tools เพื่อความสะดวกในการสร้าง process graphics และ process displays



รูปที่ 2.38 แสดงภาพจำลองอุปกรณ์ของโปรแกรม PI ProcessBook

2.6.2 ประโยชน์ของ PI ProcessBook

2.6.2.1 Immediate insight

ดูกระบวนการแบบเรียลไทม์ เปรียบเทียบกับเหตุการณ์ในอดีต และวิเคราะห์ลักษณะของกระบวนการ บน PC เครื่องอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2.2 Increased process manageability

ตรวจจับการแสดงผลของกระบวนการ ที่แสดงแบบเรียลไทม์ ระบุแหล่งที่มาของผลของกระบวนการได้อย่างรวดเร็ว และตอบสนองต่อค่าและเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลง

2.6.2.3 Meaningful, relevant information

สร้างการแสดงผลที่เข้ากับโครงสร้างข้อมูลที่เป็น metadata จาก Module Database เพื่อให้ง่ายต่อการมองภาพของกระบวนการ และแสดงไว้รวมกัน

2.6.2.3 High-quality graphics

สร้างและดูการแสดงผลอย่างมีประสิทธิภาพผ่านหน้าจอแสดงผล รวมไปถึงการเลื่อนดูแนวโน้ม และ process graphics และใช้ PI ProcessBook วาดแบบจำลองเครื่องมือต่างๆ ในกระบวนการ เพื่อนำมาประกอบกับการแสดงค่าจากกระบวนการ

2.7 PI Coresight

PI Coresight เป็นเว็บเบราว์เซอร์ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถดึง ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการทางวิศวกรรม โดยสามารใช้ PI Coresight ได้ดังนี้

- ค้นหาและแสดง time-series หรือข้อมูลอื่นของ PI System
- บันทึกการแสดงผลทั้งหมดหรือส่วนประกอบดิสเพลย์ เพื่อง่ายต่อการดึงข้อมูลกลับมาดูและวิเคราะห์
- Drag-and-drop เพื่อนำข้อมูลที่ค้นหาหรือส่วนประกอบดิสเพลย์ใหม่กลับมาใช้
- ดูการแสดงผลของ PI Processbook
- แบ่งปันการแสดงผลกับผู้ใช้อื่นๆในกลุ่ม หรือบุคคลอื่นที่ได้รับสิทธิ์ในการเข้าถึง PI Coresight

PI Coresight2014 รองรับเว็บเบราว์เซอร์หลายชนิดบนคอมพิวเตอร์ รวมถึง tablet และมือถือระบบ iOS และ Android

เริ่มการใช้งาน PI Coresight โดยเข้าไปยัง PI Coresight application server ซึ่งถูกติดตั้งไว้ การติดตั้งเข้าไปที่ https://*webServer*/Coresight ที่ web Server ซึ่งเป็นชื่อของ PI Coresight web Server

ประสิทธิภาพการแสดงผลของ PI Coresight ขึ้นกับ ขนาดของอุปกรณ์หรือวินโดว์เบราว์เซอร์ ดังนั้นผู้ใช้งานผ่านอุปกรณ์ขนาดเล็ก หรืออุปกรณ์ขนาดเล็กโดยเข้าทาง PI Coresight

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mobile website https://*webServer*/Coresight/m. ผู้ใช้จะสามารถข้ามบางดิสเพลย์ เช่น dashboard ได้ถ้าต้องการ

- เมื่อเปิด PI Coresight บนหน้าจอ แลปท็อป หรือ tablet computer คุณจะเห็น Homepage

จัดการการแสดงผล Homepage เช่น All Displays Favorites และ Recent สร้างดิสเพลย์ใหม่ โดยกดที่ New Display แก้ไขดิสเพลย์ที่สร้างไว้ในให้กดที่ PI Coresight กดที่ thumbnail เพื่อเปิด

- PI Coresight mobile website แสดงดิสเพลย์และข้อมูลที่คุณพึ่งเรียกดู และสามารถใช้ Search ค้นหาดิสเพลย์และข้อมูลอื่นๆ จะไม่สามารถสร้างหรืออัพเดทดิสเพลย์บนมือถือได้

2.7.1 Homepage

PI Coresight Homepage คือหน้าเริ่มต้นสำหรับการค้นหา การสร้าง และการจัดการดิสเพลย์ที่ Homepage สามารถทำได้ดังนี้

- ดูการแสดงผลทั้งหมดที่คุณได้รับสิทธิเข้าถึง
- สามารถเลือกประเภทเพื่อหาดิสเพลย์ที่ต้องการได้ เช่น All Displays, Favorite, My Display, Recent และ Folder Home
- ค้นหาดิสเพลย์จากชื่อ หรือชื่อเจ้าของ
- สร้างดิสเพลย์ใหม่
- อัพเดทดิสเพลย์
- ลบ PI Coresight ดิสเพลย์
- ตั้งค่าการแสดงผล PI Soresight ให้เป็นแบบสาธารณะ
- ติดป้ายให้ดิสเพลย์
- ทำดิสเพลย์เป็น favorite

2.7.2 PI Coresight workspace

ส่วนประกอบหลักของ workspace ประกอบไปด้วย Search pane Cart pane และ display area แถบควบคุมเวลาถูกจัดให้แสดงผลในแนวนอน ดังแสดงในรูป 2.39 ที่ส่วนล่างของ workspace ผู้ใช้สามารถ:

- ลดขนาดหน้าต่างแสดงผลต่างๆได้ โดยการคลิก และลากที่มุมของหน้าต่าง
- ขยายหรือย่อพื้นที่ดิสเพลย์โดยคลิกแถบขยายส่วนกลางที่มุมของหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.39 แสดงเว็บเบราว์เซอร์หน้าใช้งานของโปรแกรม PI Coresight

1. Link to homepage
2. Search pane
3. Menu bar with display title(editable)
4. Expansion bar
5. Cart pane
6. Timebar control
7. Canvas
8. Symbols

2.7.3 Search

ก่อนที่จะมองเห็นข้อมูล จะต้องทำการค้นหา PI Coresight ให้คุณหาข้อมูลโดยไม่ต้องรู้ชื่อ ประเภท หรือชนิดของข้อมูลที่คุณต้องการ

ใช้ PI Coresight ค้นหา PI data จากทุก PI Systems PI AF databases หรือหาดิสเพลย์ที่สร้างและบันทึกไว้ก่อนหน้า ผลการค้นหาจะถูกส่งกลับมาในรูปลิส single results ด้วยการชี้

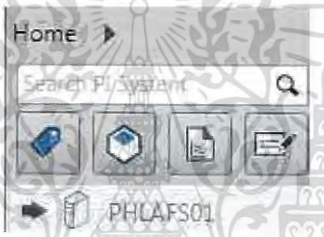
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมาส์ หรือลากผ่านที่ใดในหน้าต่างผลการค้นหาจะแสดง tooltip ซึ่งจะแสดง PI Server หรือ PI System ที่ข้อมูลจัดการเหมือนเป็นการอธิบายสำหรับข้อมูลนั้นๆ

2.7.3.1 Use the breadcrumb trail to search

PI Coresight จะแสดง breadcrumb ของการค้นหา เพื่อช่วยผู้ใช้ในการดูลำดับของ PI Server และ PI System ฟังก์ชันนี้มีประโยชน์ในการหา PI AF assets และ attributes ที่ยินยอมให้ค้นลึกลงไปยังลำดับของ PI AF สำหรับ assets ภายในที่เชื่อมต่อ PI AF database มีรูปแบบดังนี้

- เมื่อที่ดิสเพลย์จะเห็น PI AF Server แสดงผล ตามตัวอย่างคือ PHLAFS01 ดังรูปที่ 2.40



รูปที่ 2.40 หน้าต่างแสดงการค้นหา tag(s) ใน PI Coresight

- และเมื่อคลิกลูกศร จะปรากฏหน้า PHLAFS01 จะแสดง breadcrumb ดังรูปที่ 2.41

รูปที่ 2.41 แสดงลำดับการเข้าหน้าใช้งาน

- คลิก breadcrumb link ก็จะแสดงผลของข้อมูลที่ลำดับนั้น
- คลิกลูกศร เพื่อแสดงส่วนย่อยลงไป

2.7.3.2 Search and add data to a display

ใช้ Search pane ระบุที่อยู่ของข้อมูลว่ามาจากส่วนไหนของ PI System เช่น PI tag(s) และ PI AF attribute สามารถหาดิสเพลย์ที่บันทึกไว้ก่อนหน้า เมื่อพบข้อมูลที่ต้องการดู สามารถเปลี่ยนข้อมูลไปเป็น dynamic symbols นำไปบนดิสเพลย์ รายการที่แสดงของส่วนการค้นหาจะมีชนิดของข้อมูล เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- PI tag(s) Sinusoid
- AF element Boiler-125
- AF attribute K-026|Steam Flow
- PI Coresight display Reactor 5-B

Drop-down เมนูจะแสดงชนิดสัญลักษณ์ ดังรูปที่ 2.42

รูปที่ 2.42 แสดงฟังก์ชันการแสดงผลในรูปแบบต่างๆ

2.7.3.3 Filter search queries

รูปที่ 2.43 แสดงเครื่องการกรองการค้นหา tag(s)

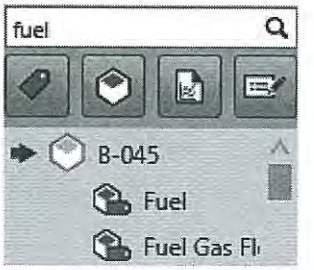
ใช้ปุ่มด้านล่างกล่องค้นหา เป็นตัวกรองผลการค้นหาข้อมูล มีชื่อจากซ้ายไปขวา ดังที่แสดงในรูป 2.43

- PI tag(s)
- PI AF elements and attributes
- preexisting displays
- data item results based on metadata matching

2.7.3.4 Metadata matching

ผลการค้นหาจะแสดงในตัวแสดงสีส้ม ดังที่แสดงในรูป 2.44 ซึ่งส่วนผลการค้นหาที่ได้จะแสดงใน metadata ที่เกี่ยวข้องกับผลการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.44 แสดงตัวอย่างลำดับของส่วนประกอบของ attributes

2.7.4 เกี่ยวกับPI data

สามารถดึงและแสดงข้อมูลจาก PI System และระบบอื่นๆที่รองรับธุรกิจที่แตกต่างและสามารถกำหนดการเข้าถึงข้อมูลได้

สามารถทำงานโดยเก็บ PI data ได้ใน

- PI Server
- PI Asset Framework (PI AF)

สามารถใช้สิ่งเหล่านี้ในการระบุข้อมูลที่ต้องการดูได้ ดังนี้

- PI Tag(s) (PI Points)
- PI AF Assets
- PI AF Attributes

ความต่างชนิดของข้อมูลทำหน้าที่ต่างกันตามฟังก์ชั่น ดังนี้

- Time series data
- Calculated data
- Contextual data

2.7.4.1 PI tag(s) (PI Point)

PI tag(s) คือ ชื่อที่ใช้อ้างอิงถึงสำหรับ PI Point ซึ่งเป็นข้อมูลแบบเรียลไทม์จากการระบุแหล่งที่มา

2.7.4.2 PI AF assets

PI AF assets สามารถแสดงให้เห็นถึงลักษณะและจำนวนทั้งหมดของกระบวนการ

2.7.4.3 PI AF attributes

ใช้ PI AF attributes เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4.4 Time series data

Time series data คือ ลำดับของ time-stamped ค่าของข้อมูล

2.7.4.5 Calculated data

การคำนวณจำพวก ค่าเฉลี่ย ค่าสูง-ต่ำ ค่าที่เปลี่ยนแปลง และค่าการวัดอื่นๆ

2.7.4.6 Contextual data

ใช้ Contextual data เชื่อมโยงข้อมูลกับ การใช้ทางธุรกิจ สถานที่ บริการ และข้อกำหนด

2.7.5 Visualization

2.7.5.1 Symbols

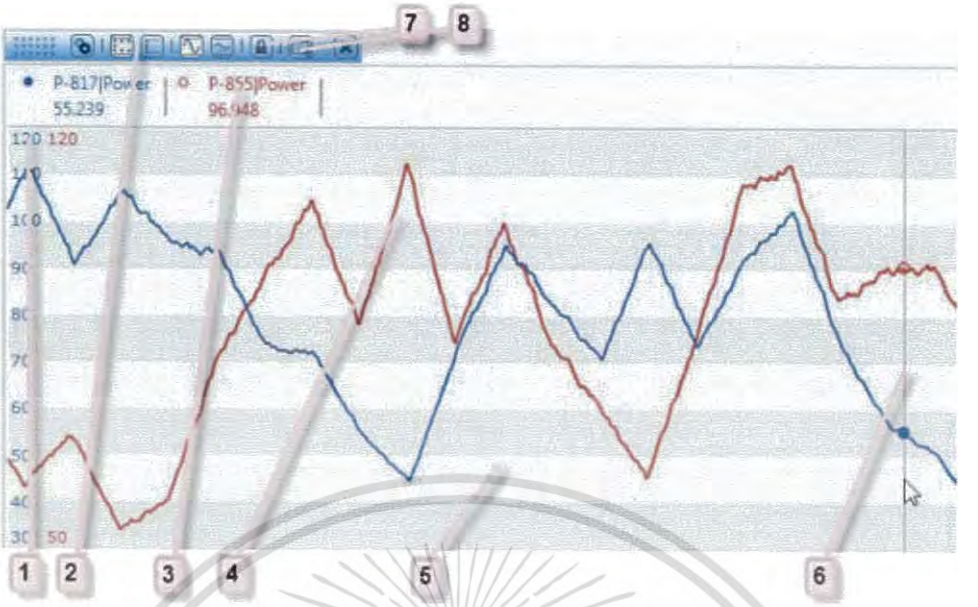
Symbols บรรจุไว้ซึ่งสิ่งต่างๆ ซึ่งสามารให้ข้อมูลแสดงบนดิสเพลย์ได้ ขึ้นกับชนิดของ symbol สามารถเพิ่มข้อมูลได้หลากหลายต่อหนึ่ง symbol และสามารถเพิ่มข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องหลังสร้าง symbol โดยการลากและวางจาก search results list หรือจาก the Cart symbol สามารถแสดงทั้งการอัพเดทข้อมูลแบบ dynamically updated data หรือ static data โดยชนิดของ symbol มีดังนี้

- Trend
- Value
- Table
- Gauge (horizontal, vertical, or radial)

2.7.5.2 Trend

Trend คือ dynamic symbol ที่จะช่วยให้ดูการพล็อตค่าของข้อมูลเทียบกับเวลา ดังที่แสดงในรูป 2.45 Trend สามารถแสดงค่าของข้อมูลเดียวหรือมากกว่าในช่วงเวลา Trend มักถูกใช้เพื่อแสดงข้อมูล time series และรวมถึง non-time series

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.45 แสดงรูปแบบ trend ของแต่ละอุปกรณ์

1. **Value scale** เป็นส่วนแสดงrangeของค่าที่ปรากฏที่ trend
2. **Toggle value scale** เป็นการเปลี่ยน single scale trend ไปเป็น muiti-scale trend สามารถทำไปกลับได้ ยกเว้นบาง trend ถูกตั้งเป็นข้อมูลแบบ multiple data
3. **Trend legend** เป็นส่วนแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลของ trend โดยจะแสดง ชื่อ ค่าวัด หน่วยวัดและตัวหนังสือจะมีสีเดียวกับ trace ที่แสดงใน trend
4. **Traces** คือเส้นที่แสดงบน trend แสดงเป็นลำดับค่าของข้อมูลในบาง trace จะมีเครื่องหมาย x ซึ่งหมายถึงมีการรบกวนข้อมูล นั่นคือไม่มีข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้
5. **Bands** ช่วยในการดูข้อมูลในแนวแกนของ trend จะเป็นมีสีขาวและเทา
6. **Track point guide** ช่วยในการดูข้อมูลได้อย่างแม่นยำ เพราะเมื่อลากเมาส์ผ่านช่วงเวลาไหน ค่าทุก trace ก็จะแสดงตามที่ลากเมาส์ไป
7. **Lock button** ช่วยในการสร้าง frozen snapshort ของ trend เพื่อใช้ในการวิเคราะห์
8. **Change symbol type button** เปลี่ยนชนิด symbol ในการแสดงผล

2.7.5.3 Value scale

ค่าของข้อมูลที่แสดงบน trend จะมีช่วงของค่า ซึ่งจะถูกอ้างอิงถึง value scale โดย value scale จะแสดงมาตรวัดแยกจากส่วนอื่นๆ (เช่น แยกจาก trend) ด้วยค่าสูงสุด-ต่ำสุดของข้อมูลทั้งหมด สำหรับระบุ time range ใน time bar โดยมีฟังก์ชัน separate scale หรือ single scale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับการแสดงผลดิสเพลย์สำหรับ Trend สามารถแสดงและซ่อนตัวแสดงข้อมูลได้ โดยมีฟังก์ชันที่แสดงตามรูป 2.46 ดังนี้

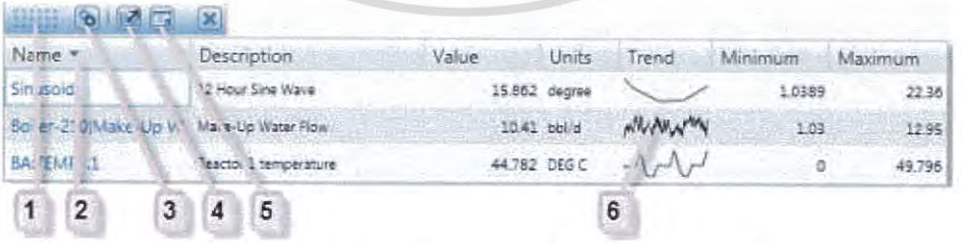
รูปที่ 2.46 การปรับการแสดงผลดิสเพลย์สำหรับ Trend ของแต่ละอุปกรณ์

- ถ้าต้องการซ่อนข้อมูล ให้เอาเครื่องหมายถูกที่คอลัมน์ซ้ายออก
- เลือกค่าที่ต้องการแสดงที่ 4 คอลัมน์ขวา
- กดเลือกเครื่องหมายถูกที่คอลัมน์ Average Minimum และ Maximum เพื่อแสดงค่าข้อมูลแนวนอนใน display range

การ Lock a trend เพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นฟังก์ชันที่หยุดการแสดงของ trend จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับ snapshot ของ trend อื่น เมื่อทำการล็อคไว้ จะไม่มีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่ timebar control และข้อมูลจะหยุดการอัพเดท โดยกดที่สัญลักษณ์แม่กุญแจ

2.7.5.4 Table

ใช้ตารางสัญลักษณ์ในการเพิ่มข้อมูลที่แสดงบนตารางแสดงค่า จะมีรูปแบบการแสดงผลดังรูปที่ 2.47



รูปที่ 2.47 แสดงรูปแบบ table ของแต่ละอุปกรณ์

1. **Drag Area** คลิกและลากที่บริเวณนี้เพื่อปลี่ยนตำแหน่งการวางตาราง
2. **Sort Columns** คลิกลูกศรเพื่อดูรายชื่อแบบเรียงอักษร
3. **Configure Symbol** คลิกเพื่อเพิ่มหรือลบคอลัมน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **Trend Preview** คลิกเพื่อดูตารางทั้งหมด ประกอบด้วยข้อมูลทั้งหมดที่ปรากฏใน trend

5. **Change Symbol Type** เปลี่ยนตารางเป็นสัญลักษณ์อื่นๆ

6. **Sparkline** คลิกเพื่อดู single data ที่ปรากฏบน trend

ตารางสัญลักษณ์ประกอบด้วยคอลัมน์ ซึ่งจะระบุ ชื่อ ค่า คำแนะนำ และข้อสรุปอื่นๆเกี่ยวกับข้อมูล โดยประกอบด้วย ดังนี้

- Path เป็นเส้นทางทั้งหมดของข้อมูล เช่นสำหรับ PI tag(s) จะเป็นเส้นทางไปยัง PI Server
- Name ชื่อของข้อมูล เช่น PI tag(s), PI asset หรือ PI attribute
- Description เป็นคำแนะนำระบุถึงคุณสมบัติของ PI tag(s) หรือ PI AF data
- Value ค่าที่อ่านได้หรือค่าที่ snapshot ได้รับมา ที่เวลาที่ระบุสุดท้ายของ time bar จะแสดงเป็นตัวเลข
- Time แสดง time-stamp เมื่อค่าถูกอัพเดทล่าสุด
- Trend เป็นกราฟฟิกที่แสดงแนวโน้มของข้อมูล
- Average แสดงค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ใช้แสดง display range
- Minimum แสดงค่าต่ำสุดของข้อมูลที่ใช้แสดง display range
- Maximum แสดงค่าสูงสุดของข้อมูลที่ใช้แสดง display range
- Range คือความแตกต่างระหว่างค่าต่ำสุดและสูงสุดของข้อมูล PStDev ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าที่แสดงดิสเพลย์

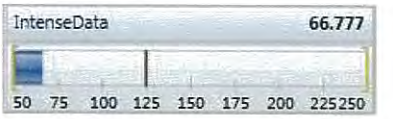
2.7.5.5 Value

รูปที่ 2.48 แสดงรูปแบบ Value ของอุปกรณ์

เป็นสัญลักษณ์แสดงค่าของข้อมูลบนดิสเพลย์ จะแสดงดังรูปที่ 2.48 ค่าที่ได้คือค่าอ่านได้ที่ได้รับมาจากเวลาสุดท้าย จะแสดง number, time stamp, string และ digital state เปลี่ยนแบบ dynamic และสามารถเปลี่ยนชื่อที่แสดงได้

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

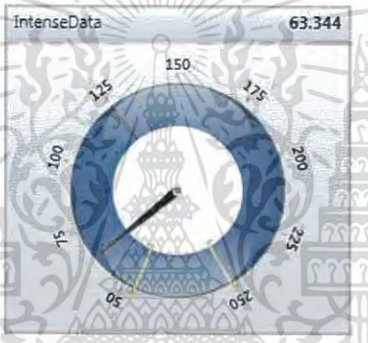
2.7.5.6 Linear gauge



รูปที่ 2.49 แสดงรูปแบบ Linear gaugeของอุปกรณ์

Linear gauge จะแสดงในแนวเดียว โดยแสดงได้ในแนวนอนและแนวตั้ง ดังรูปที่ 2.49

2.7.6.7 Radial gauge



รูปที่ 2.50 แสดงรูปแบบ Radial gaugeของอุปกรณ์

Radial gauge เหมือนกับ Linear gauge ต่างกันเพียงรูปร่าง โดยจะมีรูปแบบการแสดงผล ดังรูป 2.50

2.7.5.8 Timebar control

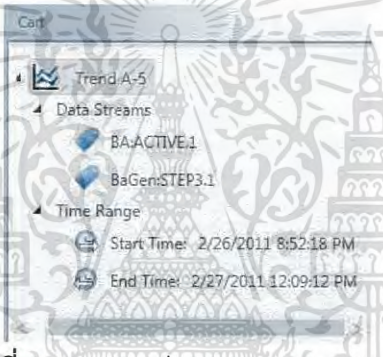
Timebar control อยู่ที่ส่วนล่างของ workspace แสดงเวลาเริ่มและสิ้นสุดสำหรับทุกสัญลักษณ์บนดิสเพลย์ ดังแสดงในรูปที่ 2.51 ช่วงเวลาของดิสเพลย์ time range แสดงในพื้นที่ระหว่างเวลาเริ่มและสิ้นสุด ตอนเริ่มต้นถูกตั้งไว้ที่ 8 ชั่วโมง Timebar control รับค่าจาก PI System Windows times และจะเกิด error message ขึ้นเมื่อใส่เวลาที่ระบบไม่รองรับ

รูปที่ 2.51 แสดงรูปแบบ Timebar control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Display time range
2. Extended time range
3. Start and End time input control(editable)
4. Quick set duration buttons
5. Duration
6. Set display to current time
7. Scroll bar
8. Display range arrow

2.7.5.9 Cart



รูปที่ 2.52 แสดงส่วนประกอบของ Cart

Cart ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ที่ได้บันทึกไว้และมีความเกี่ยวข้อง ดังที่แสดงในรูป 2.52 โดยคุณสามารถบันทึกสัญลักษณ์ที่ต่างๆที่ต้องการจากดิสเพลย์ และนำกลับมาใช้สัญลักษณ์ใน cart สามารถใช้ใน workspace และสามารถบันทึกลิงค์ไปยังดิสเพลย์ที่ cart

Cart อยู่ที่ต่ำกว่า workspace ที่ด้านซ้าย จะแสดงรายชื่อสัญลักษณ์และไอคอนบอกลักษณะ สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายตามที่ที่ได้จากการทำงาน

คุณไม่สามารถเพิ่มไปโดยตรงจาก Search result ไปยัง the Cart สิ่งที่ต้องทำเป็นสิ่งแรกคือเพิ่มไอเทมไปยัง current display และลากไปยัง Cart สัญลักษณ์หรือดิสเพลยลิงค์ใดๆสามารถลากไปยัง Cart ได้ สามารถเพิ่ม cart แยกกับส่วนประกอบของ symbol และสามารถลากและวางส่วนประกอบนี้ไปยังสัญลักษณ์อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 สรุปผลบทที่ 2

บทที่2 จะกล่าวถึง PI System ที่เป็นระบบในการรวบรวมค่าพารามิเตอร์ แล้วนำมาเก็บบันทึกไว้ได้เป็นเวลานานๆ นำค่ามาแสดงแบบเรียลไทม์ และแสดงแนวโน้ม โดย PI System จะประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ PI Interface, PI Server และ PI Clients โดยส่วนของ PI Interface จะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัด แล้วทำการแปลภาษาจากหลากหลายภาษาของแต่ละอุปกรณ์มาเป็นภาษาเดียวกัน แล้วส่งค่านั้นมายัง PI Server เพื่อเก็บบันทึก โดยใน PI Server จะประกอบด้วย PI Archive และ PI AF โดยข้อมูลจะถูกเก็บที่ PI Archive ที่เป็นภาษาเครื่อง ในส่วนของ PI AF ข้อมูลจะเป็นภาษาที่มนุษย์เข้าใจได้ และถูกส่งต่อไปยัง PI Client เพื่อแสดงค่าพารามิเตอร์ไปยังผู้ใช้ โดย tag(s) ที่ได้มาจากตัวควบคุมจะถูกจัดการโดย PI SMT และใช้ PI ProcessBook ในการจำลองดิสเพลย์กระบวนการ และนำเสนอค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบฟังก์ชันต่างๆบน PI Coresight

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการจะแสดงเป็นการตั้งค่าในส่วนต่างๆของโปรแกรมโดยจะแยกออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนแรกจะเป็นการตั้งค่าในเครื่อง PI Interface และส่วนที่สองจะเป็นการตั้งค่าในเครื่อง PI Data Archive

3.1 การตั้งค่าเครื่อง PI Interface

รูปที่ 3.1 การเชื่อมต่อเครื่อง PI Interface

เครื่อง PI Interface(OPC Server) จะเป็นเครื่องที่เชื่อมต่อมาจาก Data Source ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลคือค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์วัดต่างๆในกระบวนการ ในที่นี้ใช้ DCS PCS7 เป็นตัวควบคุม ในการควบคุมกระบวนการ ควบคุมโดยใช้ฟังก์ชันการทำงานของชุดโปรแกรม SIMATIC STEP7 และจะมีชุดโปรแกรม WinCC ที่เป็นตัวเปิด Servers ให้ทำงานใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล tag(s) ของอุปกรณ์ต่างๆที่ถูกเชื่อมต่อซึ่งในส่วน WinCC เป็นส่วนใช้งานแทน OPC Server แล้วจะทำการ Interface เชื่อมต่อไปยังเครื่อง PI Data Archive เพื่อนำ tag(s) ไปใช้งานต่อไป

ขั้นตอนในการตั้งค่าเครื่อง PI Interface มีดังต่อไปนี้

3.1.1 เชื่อมต่อกระบวนการโดย SIMATIC step7 ซึ่งมี OpenPCS7 เพื่อดึง tag(s)

3.1.2 เก็บ tag(s) จากกระบวนการโดย OPC Server ของ WinCC

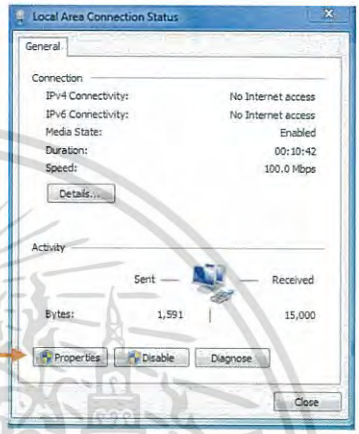
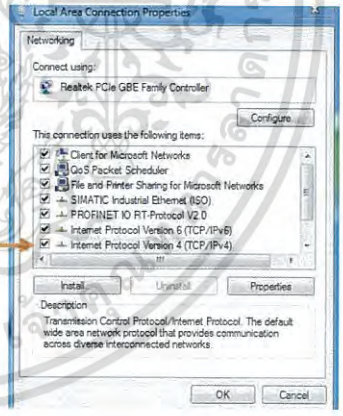
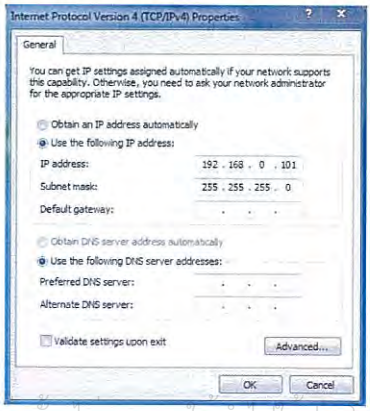
3.1.3 ตรวจสอบการเชื่อมต่อและที่อยู่ของ tag(s) ต่างๆ เพื่อนำไปใช้ต่อโดย PI OPC Client Tool

3.1.4 เชื่อมต่อ OPC Server เครื่อง PI Interface ไปยังเครื่อง PI Data Archive

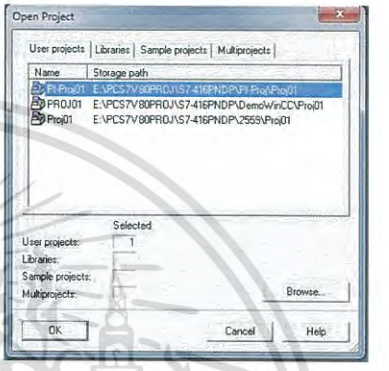
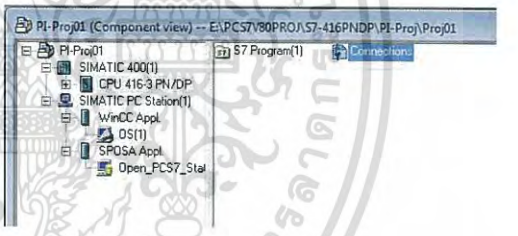
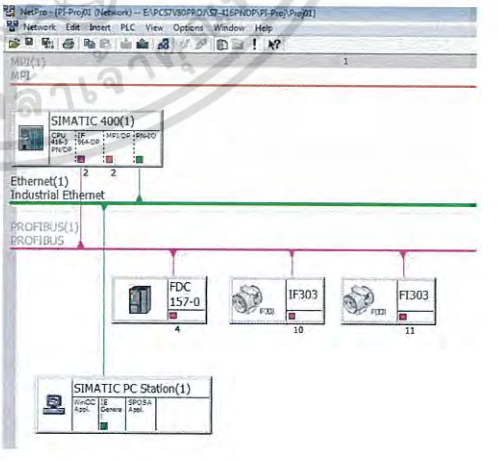
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขั้นตอนแรกบนเครื่อง PI Interface จะทำการตั้งค่า IP Address เป็น 192.168.0.101 และทำการ Download การตั้งค่าการเชื่อมต่อ ฟังก์ชันการควบคุมของชุดโปรแกรม SIMATIC step7 ที่มี OpenPCS7 ในการดึง tag(s) ลงบนตัวควบคุม SIMATIC S7-400 ดังตารางที่ 3.1

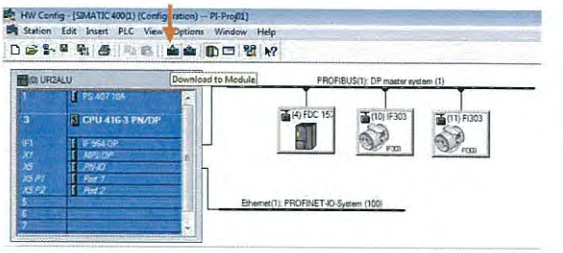
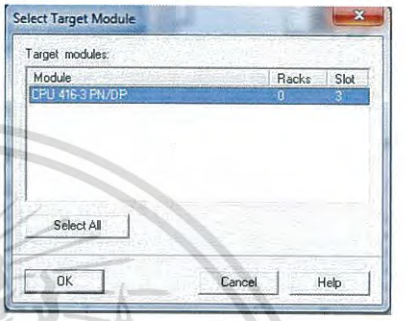
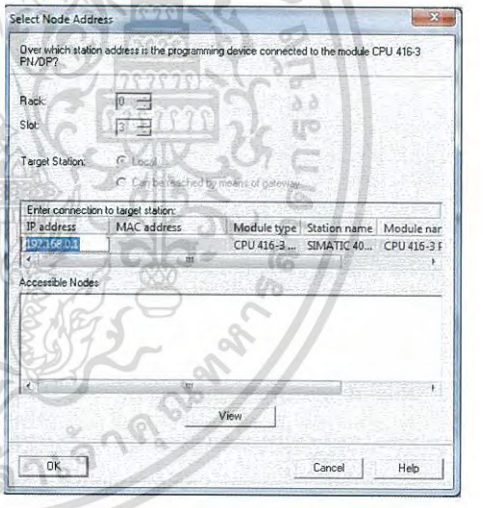
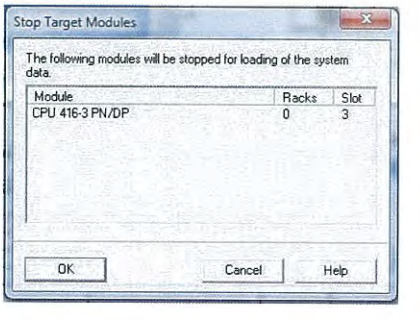
ตารางที่ 3.1 แสดงการเชื่อมต่อกระบวนการโดย SIMATIC step7 ซึ่งมี OpenPCS7 เพื่อดึง tag(s)

ขั้นที่	ขั้นตอนการปฏิบัติการ	รูปภาพประกอบการปฏิบัติการ
1	ตั้งค่า IP Address เครื่อง PI Interface คลิกเข้า Control Panel ⟶ Network and Sharing Center ⟶ Change adapter settings ⟶ Ethernet ⟶ Properties	
2	ดับเบิ้ลคลิก Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)	
3	ตั้งค่า IP address: 192.168.0.101 และ Subnet mask: 255.255.255.0 ซึ่งเป็น IP ของเครื่อง PI Interface ⟶ คลิก OK	

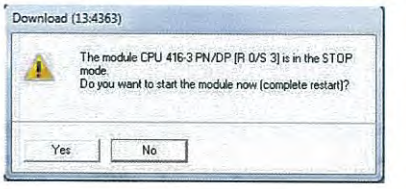
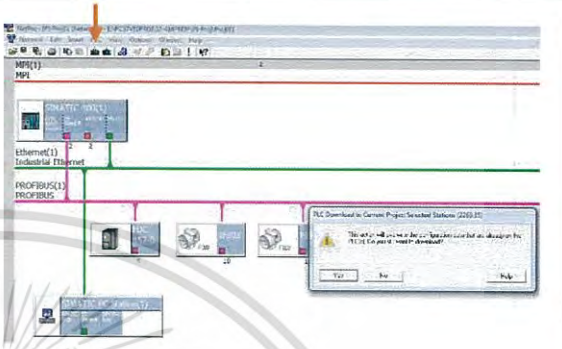
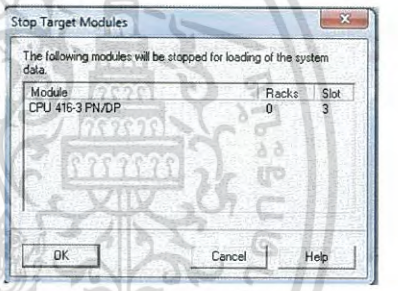
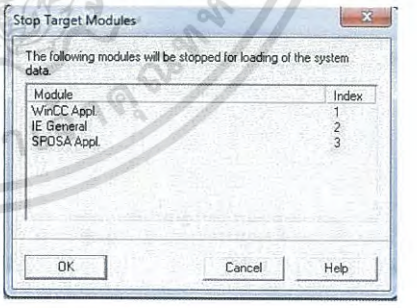
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4	คลิกเข้าโปรแกรม SIMATIC Manager ที่ใช้ในการสร้างฟังก์ชันการเชื่อมต่อของ Controller เพื่อทำการ Download การตั้งค่าการเชื่อมต่อ ฟังก์ชันการควบคุม ลงบนตัวควบคุม SIMATIC S7-400	
5	คลิกเลือก PI-Proj01⟶OK	
6	ดับเบิ้ลคลิก Connections	
7	ใน PI-Proj01 จะมีรูปแบบการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ระหว่าง SIMATIC S7-400 กับอุปกรณ์วัดในกระบวนการ โดยมี SIMATIC PC Station คือ WinCC เป็นตัวเปิด OPCServer ที่ใช้ในการเก็บ tag(s) และ SPOSA เป็นตัวดึงข้อมูลค่า tag(s) ต่างๆ ของอุปกรณ์วัดมาไว้ยัง WinCC	

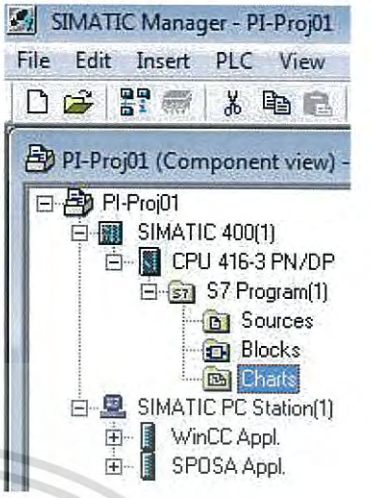
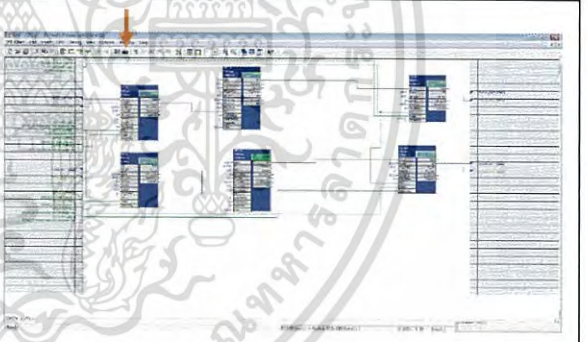
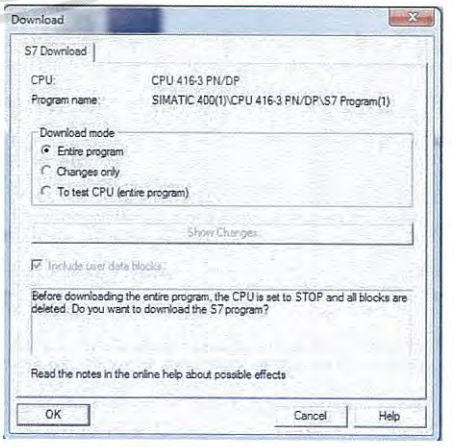
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8	ทำการ Download to Module การตั้งค่าของตัวควบคุมโดยกด ctrl+A ของอุปกรณ์ แล้วคลิก Download to Module	
9	คลิก OK	
10	IP address ของ SIMATIC 400 เป็น 192.168.0.1 ⟶ คลิก OK	
11	คลิก OK	

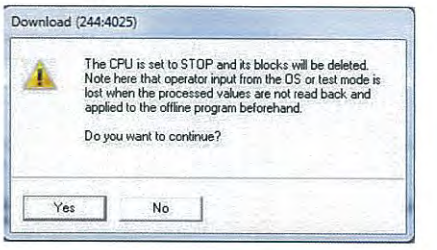
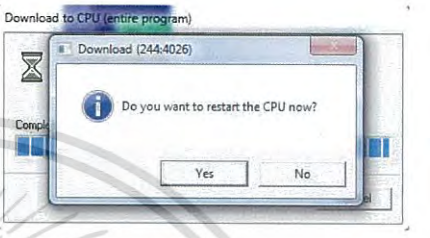
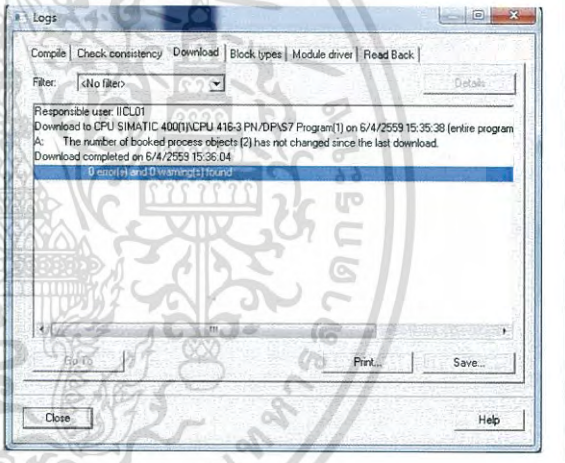
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12	คลิก Yes	
13	ทำการ Download to Module ของการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ระหว่าง SIMATIC S7-400 กับอุปกรณ์วัดในกระบวนการโดยกด ctrl+A ของหน้าการเชื่อมต่ออุปกรณ์ แล้วคลิก Download to Module⟶ คลิก Yes	
14	คลิก OK	
15	คลิก OK	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16	คลิก PI-Proj01 ⟶ SIMATIC 400(1) ⟶ CPU 416-3 PN/DP ⟶ S7 Program(1) ⟶ Charts	
17	ดับเบิ้ลคลิก CFC(1)	
18	CFC(1) จะแสดงหน้าออกแบบโปรแกรม ทำการ Download to Module ของฟังก์ชันการควบคุมที่สร้างไว้โดยจะมีการควบคุมอัตราการไหล และการควบคุมความดัน ซึ่งแยกออกจากกัน โดยกด ctrl+A แล้วคลิก Download to Module	
19	คลิก Entire program ⟶ OK	

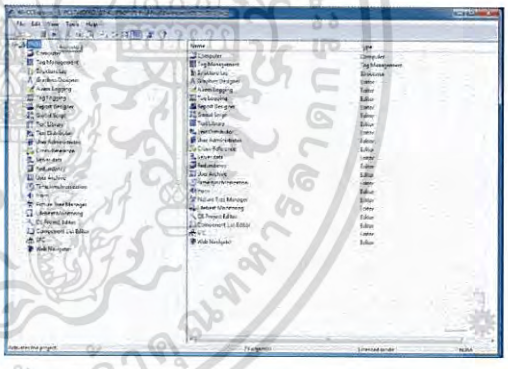
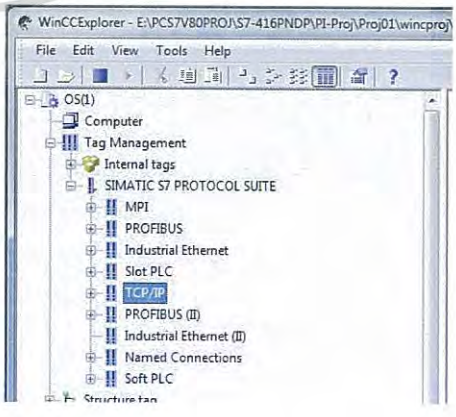
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20	คลิก Yes	
21	คลิก Yes	
22	คลิก Close	

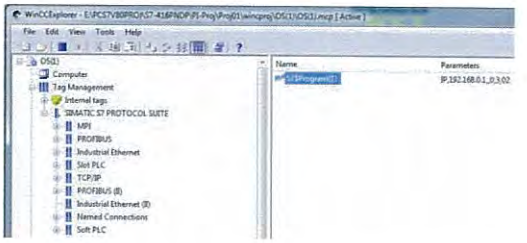
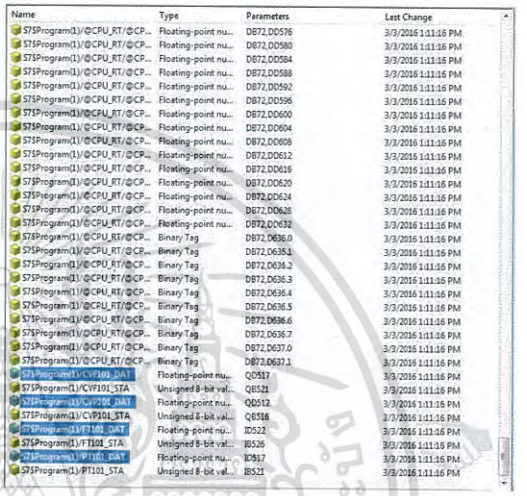
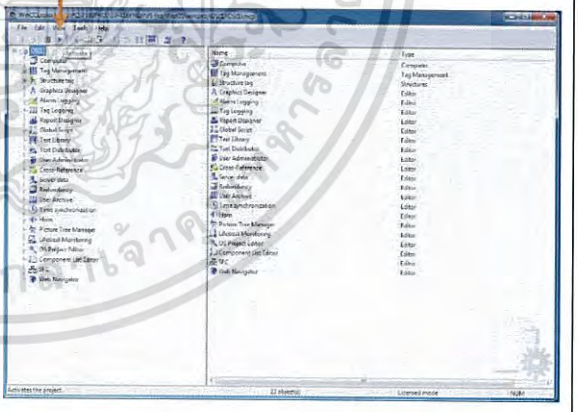
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่สองบนเครื่อง PI Interface เมื่อได้ตั้งค่าการเชื่อมต่อไปยังของแต่ละอุปกรณ์และสามารถนำ tag(s) ของอุปกรณ์มาไว้ใน OPC Server ได้แล้ว ในขั้นตอนนี้จะทำการเปิดตัว OPC Server รอเพื่อสามารถให้เครื่อง PI Data Archive นำ tag(s) ไปใช้งานต่อไปได้ในระบบ PI System ขั้นตอนการเปิด OPC Server WinCC จะแสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการเก็บ tag(s) จากกระบวนการโดย OPC Server ของ WinCC

ขั้นที่	ขั้นตอนการปฏิบัติการ	รูปภาพประกอบการปฏิบัติการ
1	คลิกเข้าโปรแกรม SIMATIC WinCC Explorer ที่ใช้แทนตัว OPC Server ในส่วนของการดู tag(s) ต่างๆของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ ทำการเปิด Server เพื่อรอให้นำไปใช้งานต่อในเครื่อง PI Data Archive	
2	คลิก File ⟶ Open ⟶ เลือก Project OS(1)	
3	คลิก OS(1) ⟶ Tag Management ⟶ SIMATIC S7 PROTOCOL SUITE ⟶ TCP/IP	

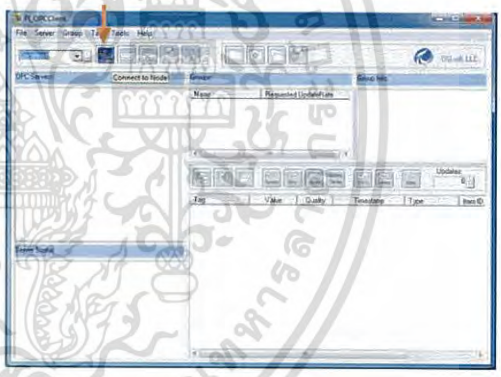
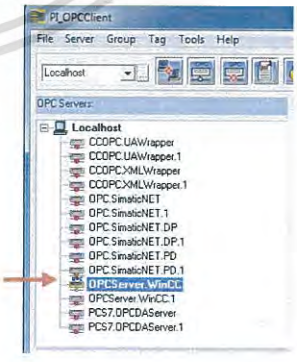
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4	ดับเบิ้ลคลิก S7$Program(1)	
5	จะแสดง tag(s) ทั้งหมดที่ WinCC เชื่อมต่อกับชุดโปรแกรม SIMATIC S7 ที่เราใช้ฟังก์ชัน OpenPCS7 ซึ่งในส่วนการใช้งาน เราจะใช้ tag(s) อุปกรณ์ CVF101, CVP101, FT101, PT101 ซึ่งเป็นอุปกรณ์วัดในกระบวนการ	
6	ทำการรัน WinCC ให้ทำงานโดยคลิกลูกศร Activate	
7	เป็นการเปิดให้ OPCServer.WinCC ของ WinCC ทำงานเพื่อที่สามารถจะนำ tag(s) อุปกรณ์ต่างๆไปใช้งานต่อไปได้	

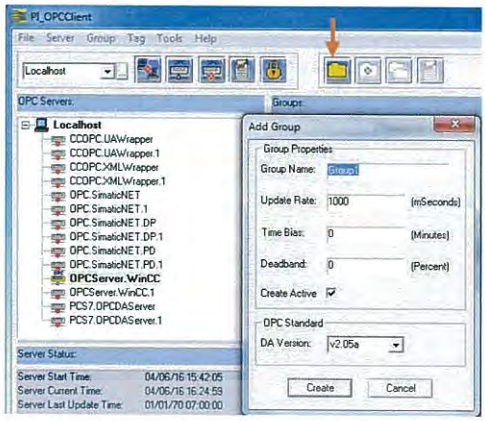
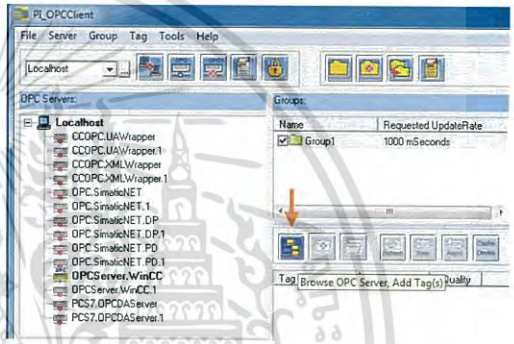
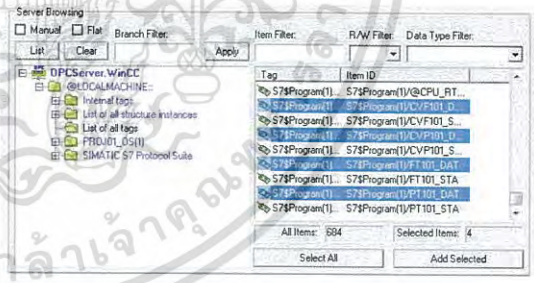
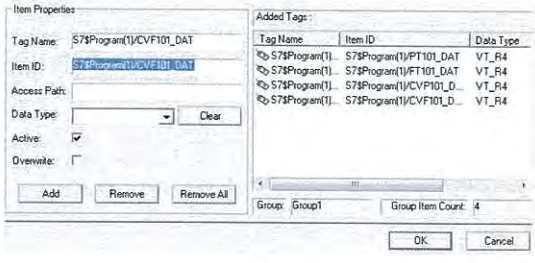
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่สามบนเครื่อง PI Interface จะใช้โปรแกรม PI OPC Client Tool ซึ่งจะเป็นโปรแกรมในการตรวจสอบ จัดกลุ่มที่อยู่ของ tag(s) ในที่นี้คือ Item ID ซึ่งแต่ละ tag(s) จะแตกต่างกันออกไป Item ID จะอ้างอิงไปยัง PI SMT บนเครื่อง PI Data Archive เพื่อเลือกใช้การปรับค่าการใช้งาน tag(s) ได้อย่างถูกต้องตรงตามอุปกรณ์จริงเปลี่ยนเป็นในรูปของ PI Point ในระบบ PI System ต่อไป การตรวจสอบสามารถทำได้ดังแสดงในตารางที่ 3.3

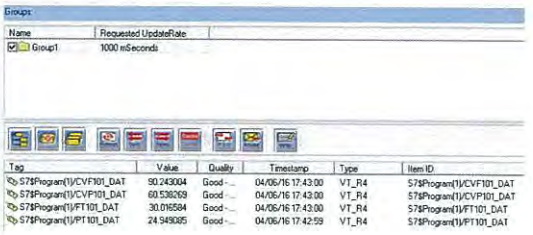
ตารางที่ 3.3 แสดงการตรวจสอบการเชื่อมต่อและที่อยู่ของ tag(s) ต่างๆ นำไปใช้ต่อโดย PI OPC Client Tool

ขั้นที่	ขั้นตอนการปฏิบัติการ	รูปภาพประกอบการปฏิบัติการ
1	คลิกเข้าโปรแกรม PI OPC Client Tool ซึ่งใช้ในการตรวจสอบการเชื่อมต่อ และตรวจสอบที่อยู่ของ tag(s) ต่างๆ	
2	คลิก Connect to Node เป็นการหา OPC Server ที่ Localhost(เครื่อง PI Interface)	
3	List ของ OPC Server ในเครื่อง PI Interface จะถูกแสดง ในที่นี้เราจะใช้ OPCServer.WinCC	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

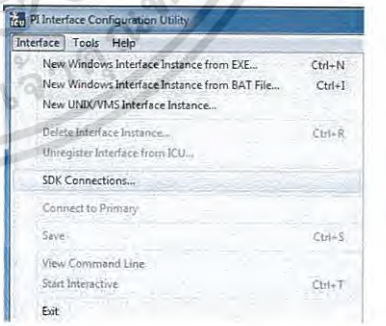
4	คลิกสร้าง Group เพื่อใช้ในการจำแนกประเภทของ tag(s) (ทำให้สะดวกกรณีมีหลายกระบวนการ) ⟶ คลิก Create	
5	คลิก Browse OPC Server, Add Tag(s) เพื่อเพิ่ม Tag(s) เข้าไปใน Group1 ที่สร้างไว้	
6	คลิก List ⟶ OPCServer.WinCC⟶List of All tag(s) ⟶ คลิกเลือก tag(s) ในกระบวนการอันได้แก่ CVF101_DAT, CVP101_DAT, FT101_DAT, PT101_DAT ⟶ คลิก Add Selected	
7	Tag(s) ที่เลือกจะมาแสดงยัง Added Tag(s): เมื่อคลิกแต่ละ Tag(s) ที่อยู่ของ Tag(s) จะแสดงที่ Item ID: ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ต้องนำไปใช้ต่อยังเครื่อง PI Data Archive เพื่อเป็นการระบุที่อยู่ของ tag(s) ต่างๆ ⟶ คลิก OK	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

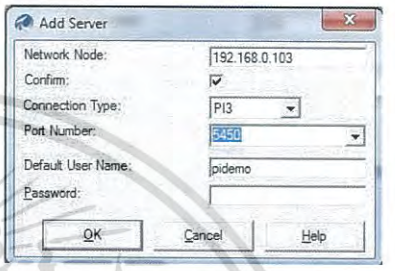
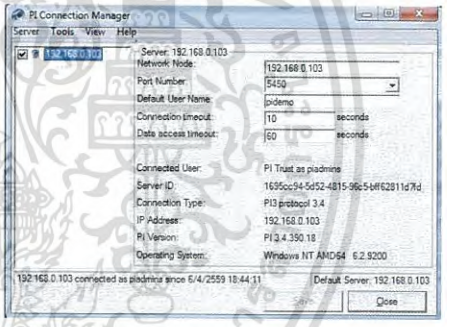
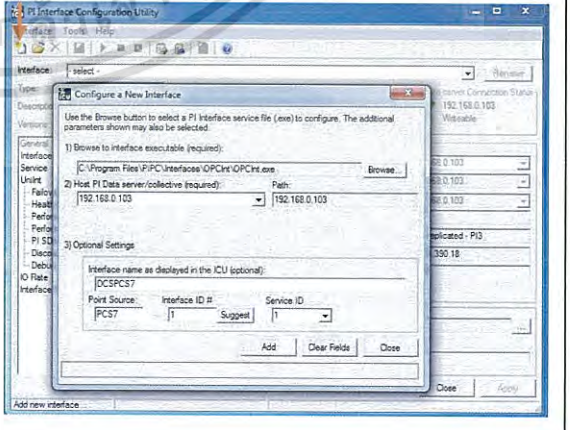
8	List ของ tag(s) ที่เลือกจะถูกนำมาแสดงใน Group1 คลิก Refresh เป็นการตรวจสอบค่า(Value)ที่วัดได้ของอุปกรณ์ในขณะนั้น	

ขั้นตอนสุดท้ายบนเครื่อง PI Interface จะทำใช้งานโปรแกรม PI Interface Configuration Utility ในการเชื่อมต่อไปยังเครื่อง PI Data Archive ที่มี IP Address เป็น 192.168.0.103 ซึ่งจะมีการตั้งค่าโปรแกรม PI Interface Configuration Utility เช่นเดียวกัน มีการตั้งค่าพารามิเตอร์ในการกำหนดเวลาสแกนค่ามาจาก data source สร้างชื่อกลุ่ม(Point Source)ของ tag(s) ต่างๆให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันในรูปของ point เพื่อสะดวกในการจัดการและการค้นหาและทำข้อมูลให้ตรงกันกับระบบ PI ดังแสดงในตารางที่ 3.4

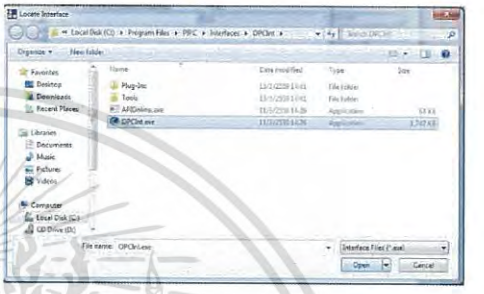
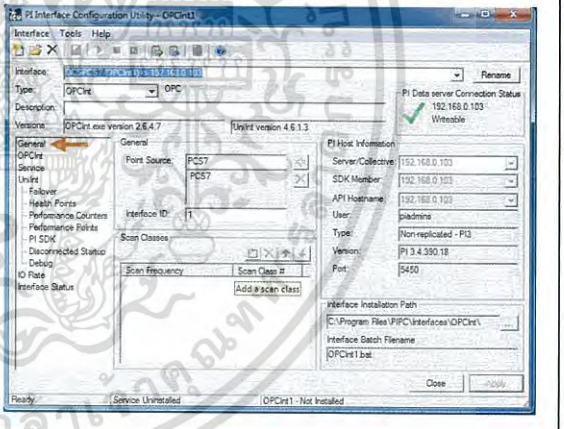
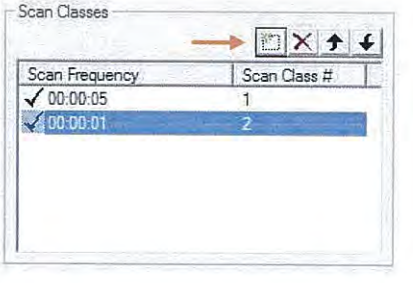
ตารางที่ 3.4 แสดงการเชื่อมต่อ OPC Server เครื่อง PI Interface ไปยังเครื่อง PI Data Archive

ขั้นที่	ขั้นตอนการปฏิบัติการ	รูปภาพประกอบการปฏิบัติการ
1	คลิกเข้าโปรแกรม PI ICU เป็นโปรแกรมที่ใช้เชื่อมต่อส่วน OPC ไปยัง PI Data Archive	
2	คลิก Interface→SDK Connections	

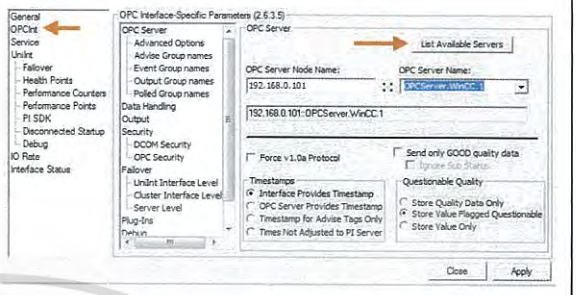
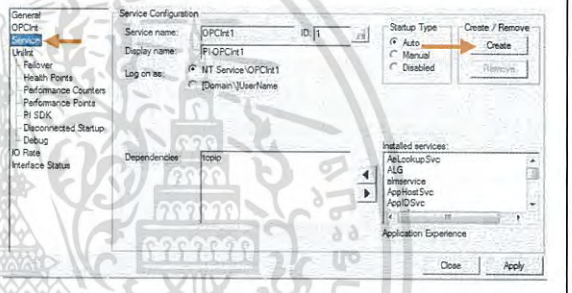
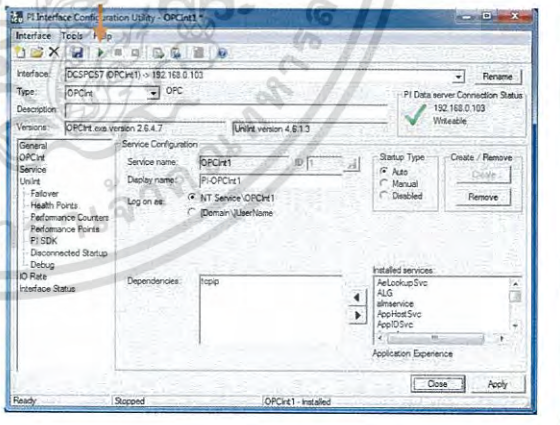
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3	คลิกขวา ⟶ Add Server...	
4	Network Node: 192.168.0.103(เป็น IP Address ของเครื่อง PI Data Archive) ⟶ คลิก OK	
5	เมื่อติ๊กเครื่องหมายถูกด้านหน้า 192.168.0.103 รายละเอียดของการเชื่อมต่อจะถูกแสดง	
6	สร้างไฟล์การตั้งค่าการเชื่อมต่อ คลิก Create a new interface instance from EXE ⟶ 1) คลิก Browse แล้วเลือกตามขั้นที่ 7 2) Host PI Data server เป็น 192.168.0.103 3) Optional Settings Interface name: DCSPCS7 Point Source: PCS7 (จะเป็นชื่อที่ใช้อ้างอิงในการสร้าง point	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ต่างๆให้อยู่ในกลุ่มชื่อเดียวกัน ใช้ในการค้นหาแหล่งข้อมูลเดียวกัน) Interface ID: 1 (เป็นเลขกลุ่มหลักของการ interface ที่ระบุใช้ให้ตรงกับ Location 1 ตัวอย่างตั้งเป็น 1) ⟶ เมื่อเสร็จให้คลิก Add	
7	1) Browse to interface executable ⟶ คลิก Browse... ⟶ เลือก OPCInt.exe อยู่ใน C:\Program Files\PIPC\Interfaces\OPCInt คลิก Open	
8	หน้าต่าง PI ICU ในส่วนของ General แสดงรายละเอียดต่างๆ ของการเชื่อมต่อไปยัง PI Data Archive	
9	Scan Classes เป็นความถี่ในการ Scan ค่าเข้ามายังระบบของ PI โดย 00:00:00 หมายถึง ชั่วโมง:นาที:วินาที ในที่นี้ใช้ 2 scan classes คือ ทุกๆ 5 วินาที และทุกๆ 1 วินาที จะ update ค่าเข้ามา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คลิก Add a scan class ⟶ เลือก Scan Frequency ตามต้องการ	
10	ในส่วนของ OPCInt OPC Server Node Name: 192.168.0.101 แล้วคลิก List Available Servers จากนั้น OPC Server Name: จะแสดงรายละเอียดของ OPC Server ใน IP นั้นๆ	
11	ในส่วน Service คลิก Create ⟶ คลิก Apply	
12	คลิก Start interface service	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การตั้งค่าเครื่อง PI Data Archive

รูปที่ 3.2 การเชื่อมต่อเครื่อง PI Data Archive

จากเครื่อง PI Interface(OPC Server) ได้ตั้งค่าการเชื่อมต่อมายัง PI Data Archive(PI/AF Server) ซึ่งเครื่อง PI Data Archive เองนั้นก็ต้องตั้งค่าการเชื่อมต่อด้วยเช่นกัน ในเครื่อง PI Data Archive จะเป็นส่วนที่ทำการจัดการ tag(s) ต่างๆที่ถูกส่งมาจาก OPC Server ให้อยู่ในรูปของ point ที่สามารถสร้างและกำหนดจัดการ การเก็บค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์วัดในรูปแบบต่างๆได้ รวมไปถึงกำหนดการเข้าถึงการใช้งานเพื่อความปลอดภัยของระบบ เรียกได้ว่าเป็น Server ของระบบ PI และยังมีส่วนในการสร้าง Graphic HMI โดยใช้ PI ProcessBook ที่มีฟังก์ชันในการสร้างภาพจำลองของกระบวนการเพื่อให้สามารถ monitor ค่าต่างๆได้อย่างง่ายดายผ่าน PICoresight ที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์สะดวกในการใช้งานในที่ต่างๆ

ขั้นตอนในการตั้งค่าเครื่อง PI Data Archive มีดังต่อไปนี้

3.2.1 เชื่อมต่อ PI Interface มายัง PI Data Archive

3.2.2 จัดการ point ที่สร้างขึ้นใน PI System Management Tools

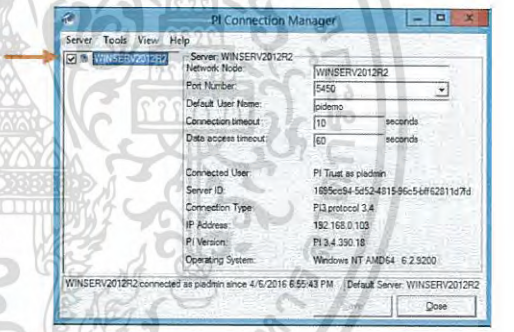
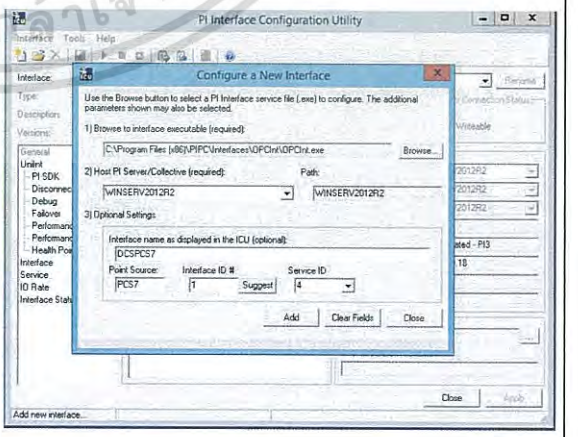
3.2.3 สร้างและจำลองกระบวนการผ่าน PI ProcessBook

3.2.4 แสดงพารามิเตอร์แบบเรียลไทม์จากกระบวนการโดย PI Coresight

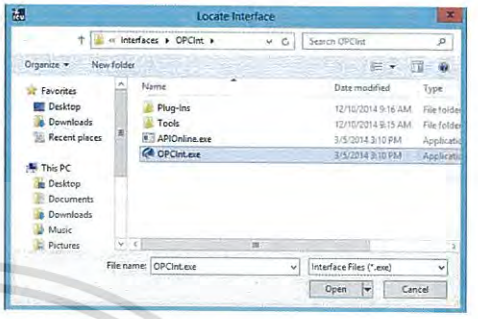
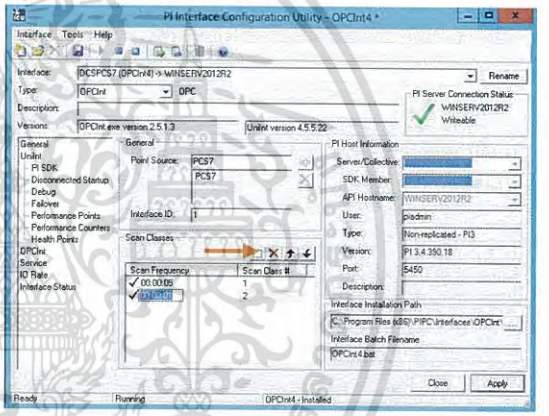
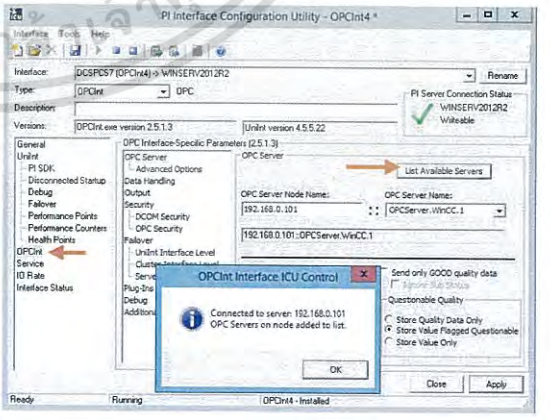
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนแรกบนเครื่อง PI Data Archive ทำการตั้งค่า IP Address เป็น 192.168.0.103 (ไม่ตรงกับเครื่อง PI Interface ก็เป็นอันใช้ได้) และทำการตั้งค่าการเชื่อมต่อ PI Interface Configuration Utility ไปยัง WINSERV2012R2 เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลใน SQL มีดาต้าเบสเป็นของตัวเองคือ archive มีการตั้งค่าพารามิเตอร์ในการกำหนดเวลาสแกนค่ามาจาก data source สร้างชื่อกลุ่ม(Point Source)ของ tag(s) ต่างๆให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันในรูปของ point เช่นเดียวกับเครื่อง PI Interface ดังแสดงในตารางที่ 3.5

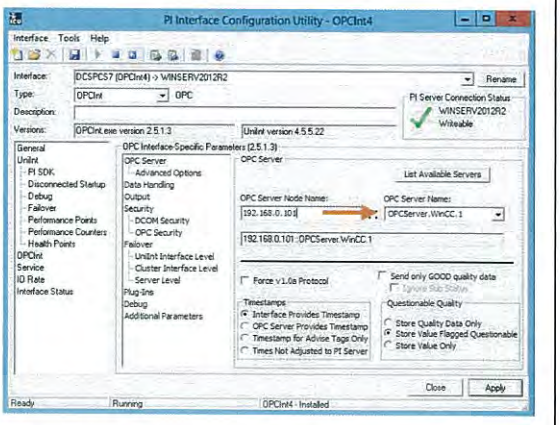
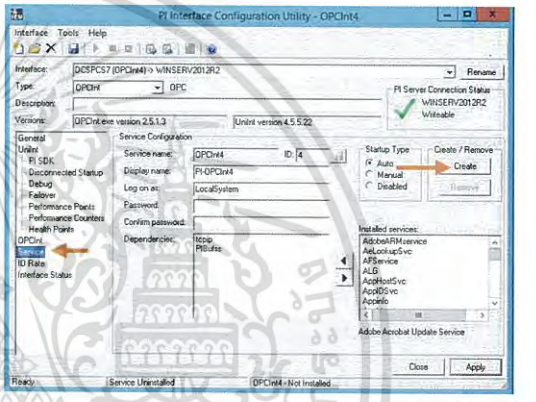
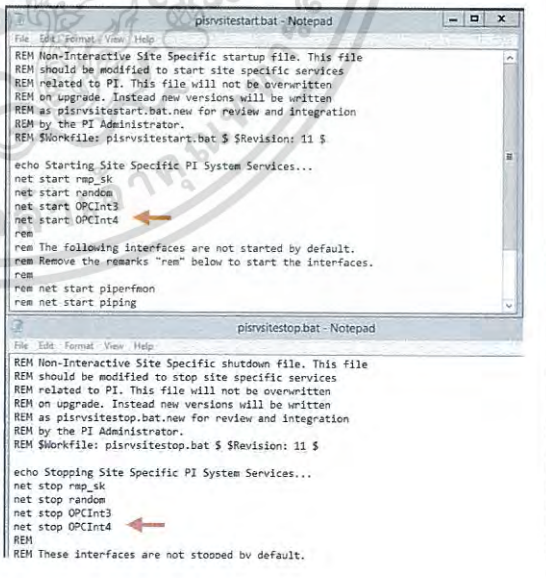
ตารางที่ 3.5 แสดงการเชื่อมต่อ PI Interface มายัง PI Data Archive

ขั้นที่	ขั้นตอนการปฏิบัติการ	รูปภาพประกอบการปฏิบัติการ
1	คลิกเข้าโปรแกรม PI ICU เป็นโปรแกรมที่ใช้เชื่อมต่อส่วน OPC ไปยัง WINSERV2012R2(PI Data Archive)	
2	คลิก Interface⟶SDK Connections ⟶ เมื่อติ๊กเครื่องหมายถูกด้านหน้า WINSERV2012R2 รายละเอียดของการเชื่อมต่อจะถูกแสดง	
3	คลิก Create a new interface instance from EXE ⟶ 1) คลิก Browse แล้วเลือกตามขั้นที่ 4 2) Host PI Data server เป็น WINSERV2012R2 3) Optional Settings Interface name: DCSPCS7 Point Source: PCS7 (เป็นชื่ออ้างอิง ใช้ในการค้นหาแหล่งข้อมูลเดียวกัน)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	Interface ID: 1 (ระบุใช้ให้ตรงกับ Location 1) ⟶ เมื่อเสร็จให้คลิก Add	
4	1) Browse to interface executable ⟶ คลิก Browse... ⟶ เลือก OPCInt.exe อยู่ใน C:\Program Files\PIPC\Interfaces\OPCInt คลิก Open	
5	Scan Classes เป็นความถี่ในการ Scan ค่าเข้ามายังระบบของ PI โดย 00:00:00 หมายถึง ชั่วโมง:นาที: วินาที ในที่นี้ใช้ 2 scan classes คือ ทุกๆ 5 วินาที และทุกๆ 1 วินาที จะ update ค่าเข้ามา คลิก Add a scan class ⟶ เลือก Scan Frequency ตาม PI Interface	
6	ในส่วนของ OPCInt OPC Server Node Name: 192.168.0.101 ⟶ คลิก List Available Servers ⟶ คลิก OK เพื่อเชื่อมต่อไปยัง OPC Server	

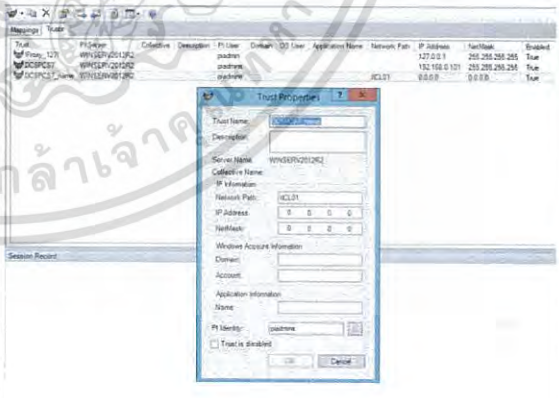
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7	จากนั้น OPC Server Name: จะแสดงรายละเอียดของ OPCServer ที่ IP Address นั้น เลือกเชื่อมต่อไปยัง OPCServer.WinCC.1	
8	ในส่วน Service คลิก Create ⟶ คลิก Apply	
9	จะปรากฏ Notepad สองหน้าต่าง ⟶ หน้าต่างแรก pisrvsitestart.bat ให้เพิ่ม net start (ตามด้วยชื่อของ Service name) ตัวอย่าง net start OPCInt4 (Service name จากขั้นที่ 6) ⟶ หน้าต่างที่สอง pisrvsitestop.bat ให้เพิ่ม net stop (ตามด้วยชื่อของ Service name) ตัวอย่าง net stop OPCInt4 (Service name จากขั้นที่ 6) แล้ว save	

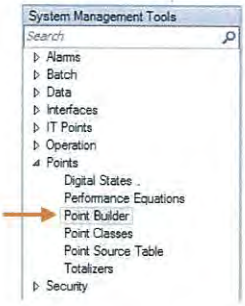
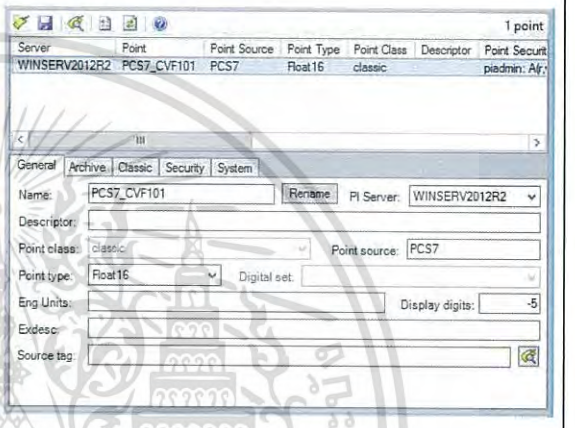
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่สองบนเครื่อง PI Data Archive คือการจัดการกับ tag(s) เมื่อเราสามารถเชื่อมต่อ tag(s) มาจากเครื่อง PI Interface ได้แล้ว ก็จะนำ tag(s) มาใช้งานในระบบ PI System อยู่ในรูปของ Point ที่ต้องตั้งค่าให้สอดคล้องกันกับ PI ICU และ PI OPC Client Tool จนสามารถแสดงค่าได้ตรงกับอุปกรณ์จริง ดังแสดงในตารางที่ 3.6

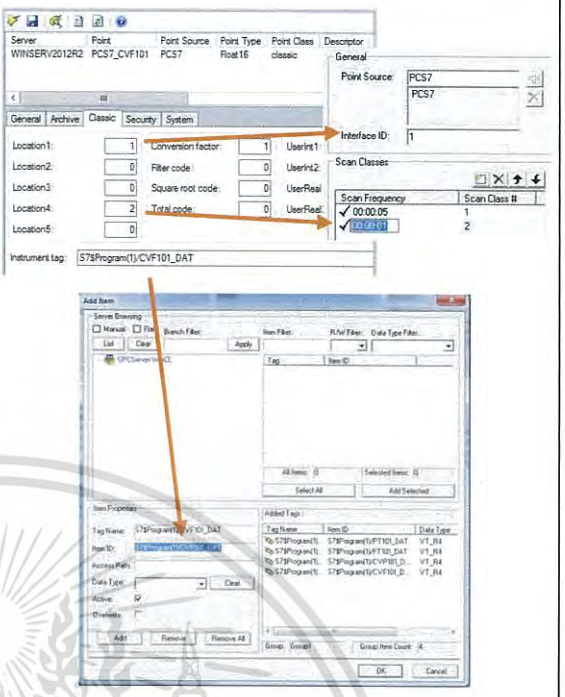
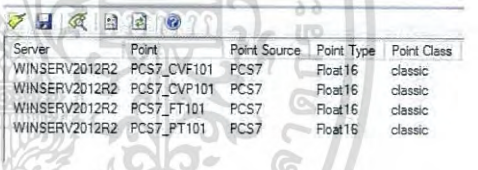
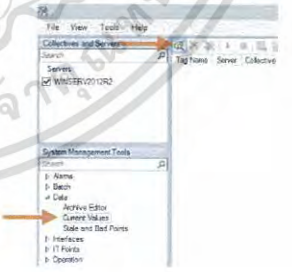
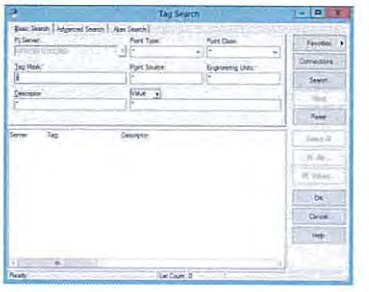
ตารางที่ 3.6 แสดงการจัดการ point ที่สร้างขึ้นใน PI System Management Tools

ขั้นที่	ขั้นตอนการปฏิบัติการ	รูปภาพประกอบการปฏิบัติการ
1	คลิกเข้าโปรแกรม PI SMT เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและปรับแต่ง points	
2	คลิก Security ⟶ Mappings & Trusts	
3	ใน Trusts เพิ่มไปดังรูป DCSPCS7 IP: 192.168.0.101 NetMask: 255.255.255.255 DCSPCS7_name Network Path:IICL01(ชื่อ User เครื่อง PI Interface) IP 0.0.0.0 NetMask: 0.0.0.0	

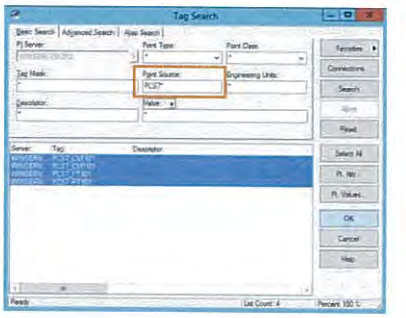
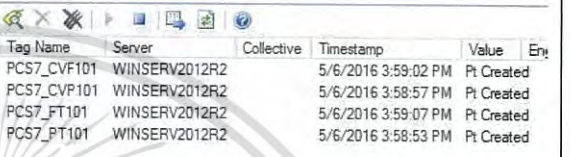
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4	คลิก Points ⟶ Point Builder	
5	เริ่มต้นการสร้าง points เพื่อที่จะนำไปใช้งานบน Client application คลิก New ⟶ เมนูของ General ส่วนของชื่อ (Name) ให้ตั้งที่เราเข้าใจได้ตรงกันกับ OPC Server ที่อ่านมาจาก Data Source บนโปรแกรม PI_OPCClient ⟶ Point source จะต้องตรงกันระหว่างโปรแกรม PI SMT กับ PI ICU เนื่องจากเป็นการระบุแหล่งของไฟล์ที่ถูกสร้างขึ้น ตัวอย่างใช้เป็น PCS7 และทำการเลือก Point type ตามชนิดของข้อมูลที่มาจาก Data Source	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6	⟶ เมนู Classic นั้น Location1 ตั้งตรงกับ Interface ID (ตัวอย่างเป็น 1) และ Location4 เลือกว่าจะใช้ Scan Class ใด(ในที่นี้ใช้ Scan Class 2 ซึ่งจะสแกนรับข้อมูลทุกๆ 5 วินาที) ⟶ Instrument tag ดูได้จากโปรแกรม PI_OPCClient โดยการเลือก tag(s) ที่ใช้ จะปรากฏที่อยู่ Item ID ทำการ copy นำไปวางใน Instrument tag ⟶ คลิก save จะปรากฏ point ที่สร้างขึ้นมาเป็นอันเสร็จสิ้นการสร้าง point	
7	ทำการสร้าง point เพิ่มขึ้นให้ครบตาม tag(s) ของอุปกรณ์ ซึ่งจะถูกสร้างอยู่บน Point source เดียวกัน	
8	ในการดูค่าของ point ที่ถูกสร้างขึ้นเข้าที่ Data ⟶ Current Values ⟶ Tag Search...	
9	ในส่วน Point Source เลือกหาที่ PCS7* แล้วคลิก Search	

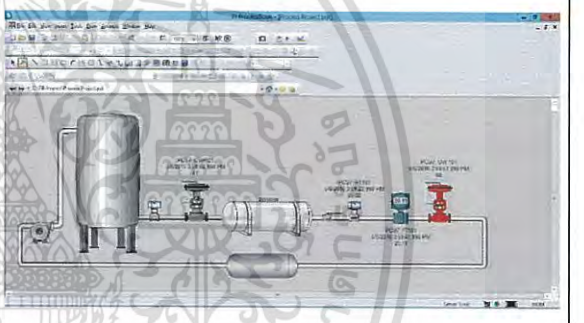
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10	จะปรากฏ tag(s) ที่เราได้สร้างไว้จาก Point Builder จำนวน 4 tags เลือกแล้วคลิก OK	
11	⟶ tags ทั้ง 4 ที่ถูกสร้างขึ้นจะปรากฏแต่ค่าที่ได้ยังขึ้น Pt Created อยู่⟶ ทำการปิดและเปิด Interface ใหม่ โดยคลิก Stop interface service แล้วคลิก Start interface service ที่ PI ICU ทั้งเครื่อง PI Interface และเครื่อง PI Data Archive	 Tag Name | Server | Collective | Timestamp | Value PCS7_CVF101 | WINSERV2012R2 | 5/6/2016 3:59:02 PM | Pt Created PCS7_CVP101 | WINSERV2012R2 | 5/6/2016 3:58:57 PM | Pt Created PCS7_FT101 | WINSERV2012R2 | 5/6/2016 3:59:07 PM | Pt Created PCS7_PT101 | WINSERV2012R2 | 5/6/2016 3:58:53 PM | Pt Created
12	ค่าของ tag(s) นั้นๆจะถูกแสดงขึ้นทุกๆ scan class ที่ตั้งไว้เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างและตั้งค่าของ points สามารถที่จะนำไปใช้ต่อได้ใน Client application ต่อไป	 Tag Name | Server | Collective | Timestamp | Value PCS7_CVF101 | WINSERV2012R2 | 5/6/2016 3:59:02 PM | 68.583 PCS7_CVP101 | WINSERV2012R2 | 5/6/2016 3:58:57 PM | 41.874 PCS7_FT101 | WINSERV2012R2 | 5/6/2016 3:59:07 PM | 20.482 PCS7_PT101 | WINSERV2012R2 | 5/6/2016 3:58:53 PM | 25.137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่สามบนเครื่อง PI Data Archive เมื่อ PI Point ได้ถูกสร้างขึ้นแสดงค่าตรงตามอุปกรณ์จริงแล้วก็จะนำมาใช้ให้เข้ากับรูปจำลองกระบวนการของแต่ละอุปกรณ์สร้างขึ้นโดย PI ProcessBook ดังแสดงในตารางที่ 3.7

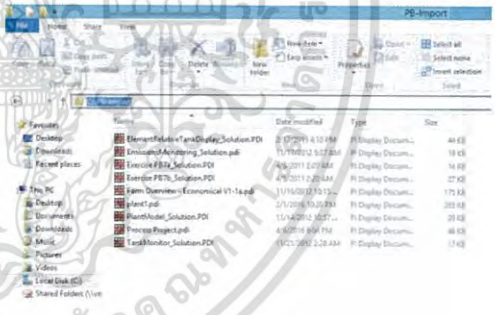
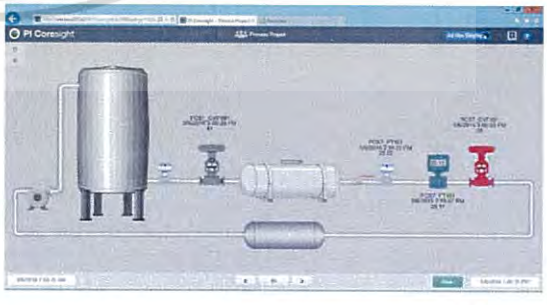
ตารางที่ 3.7 แสดงการสร้างและจำลองกระบวนการผ่าน PI ProcessBook

ขั้นที่	ขั้นตอนการปฏิบัติการ	รูปภาพประกอบการปฏิบัติการ
1	คลิกเข้าโปรแกรม PI ProcessBook เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและกำหนดรูปแบบต่างๆ ของภาพจำลองกระบวนการโดยมีฟังก์ชันให้เลือกใช้ได้มากมาย	
2	ทำการวาดภาพจำลองของกระบวนการตามกระบวนการจริง แล้วนำ points ที่สร้างขึ้นจาก PISMT มาใช้ให้ตรงกับรูปจำลองของแต่ละอุปกรณ์ ทำการ save แล้วจะได้ไฟล์นามสกุล pdi	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนสุดท้ายบนเครื่อง PI Data Archive คือการนำไฟล์ PI ProcessBook ที่สร้างไว้นำมาแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ PI Coresight ที่จะสามารถดูค่าพารามิเตอร์บนรูปแบบจำลองของกระบวนการที่เราสร้างขึ้นได้แบบเรียลไทม์ ดังแสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แสดงการแสดงพารามิเตอร์แบบเรียลไทม์จากกระบวนการโดย PI Coresight

ขั้นที่	ขั้นตอนการปฏิบัติการ	รูปภาพประกอบการปฏิบัติการ
1	คลิกเข้าเว็บเบราว์เซอร์(IE) จะแสดงเป็นหน้าต่างเว็บของ PI Coresight ซึ่งเป็นเว็บเพจในการแสดงภาพจำลองกระบวนการต่างๆที่สร้างขึ้นมาจาก PI ProcessBook	
2	นำไฟล์นามสกุล pdi ที่สร้างจาก PI ProcessBook มาไว้ที่ C:\PB-Import	
3	เปิดเว็บเบราว์เซอร์(IE) PI Coresight แล้วเลือก ไฟล์ pdi ที่ต้องการ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปบทที่ 3

การดำเนินงานเพื่อการนำค่าจากอุปกรณ์จากกระบวนจริงไปแสดงค่าเป็นรูปแบบจำลองอย่างง่ายบนเว็บเบราว์เซอร์ เริ่มจากใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนสองเครื่อง เครื่องหนึ่งคือ PI Interface จะเชื่อมต่อไปยังตัวควบคุมที่ควบคุมกระบวนการวัดซึ่งมีอุปกรณ์วัดต่างๆ อันได้แก่ Pressure Transmitter, Magnetic Flow Meters, Pressure Control Valve และ Flow Control Valve นำ tag(s) จากอุปกรณ์มาเก็บยัง OPC Server WinCC โดยใช้ OpecPCS7 แล้วทำการเชื่อมต่อไปยังอีกเครื่องหนึ่งคือ PI Data Archive โดยการตั้งค่าที่ PI Interface Configuration Utility เพื่อให้สามารถนำ tag(s) ของอุปกรณ์มาใช้งานในระบบ PI System ได้ให้อยู่ในรูปของ PI Point ที่สามารถตั้งค่า จัดการ เปลี่ยนแปลงได้ตามรูปแบบที่ต้องการโดย PI System Management Tools แล้วนำมาแสดงผลให้ตรงกับรูปแบบจำลองกราฟิกอุปกรณ์ต่างๆในกระบวนการ ให้ผู้ใช้สามารถใช้งานดูค่าพารามิเตอร์ที่เชื่อมต่อกับกระบวนการจริงได้อย่างง่ายดายที่สร้างขึ้นโดย PI ProcessBook แล้วนำมาแสดงบนเว็บเบราว์เซอร์ PI Coresigh

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 บทนำ

บทนี้จะกล่าวถึงวิธีการทดลอง และผลการทดลองของการเชื่อมต่อระหว่าง PI System กับกระบวนการจริงเพื่อนำค่าพารามิเตอร์จากอุปกรณ์มาแสดงในระบบ Pl System โดยอุปกรณ์วัดในกระบวนการประกอบไปด้วย Pressure Transmitter, Magnatic Flow Meters, Pressure Control Valve และ Flow Control Valve ในกระบวนการจะใช้ Process Controller Siemens SIMATIC S7-400 ในการควบคุม เราจะทำการใช้ tag(s) จาก OPCServer.WinCC มาอยู่ในรูปของ PI Point ที่สามารถจัดการ แก้ไขตั้งค่าการใช้ข้อมูลได้ในระบบของ PI System แล้วนำ PI Point มาแสดงในส่วนของ User Application ทำการจำลองภาพกระบวนการผ่านโปรแกรม PIProcessBook แล้วนำมาแสดงผลยัง Web Browser โดยโปรแกรม PI Croesight เปรียบเทียบการแสดงผล User Application กับผลการวัดอุปกรณ์จริงในกระบวนการ

4.2 อุปกรณ์

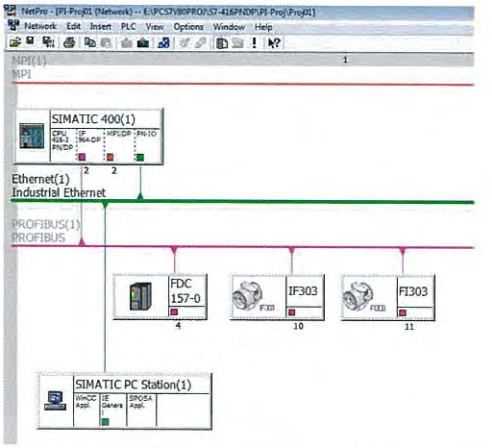
1. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนของ OPC Server และ PI Interface(IP Address 192.168.0.101)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนของ PI Data Archive(IP Address 192.168.0.103)
3. Process Controller Siemens SIMATIC S7-400 ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์วัดในกระบวนการ

4.3 ขั้นตอนใช้ฟังก์ชันการทำงาน

1. ฟังก์ชัน OpenPCS7 ของ SIMATIC step7

รูปที่ 4.1 แสดงไอคอนโปรแกรม SIMATIC Manager

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

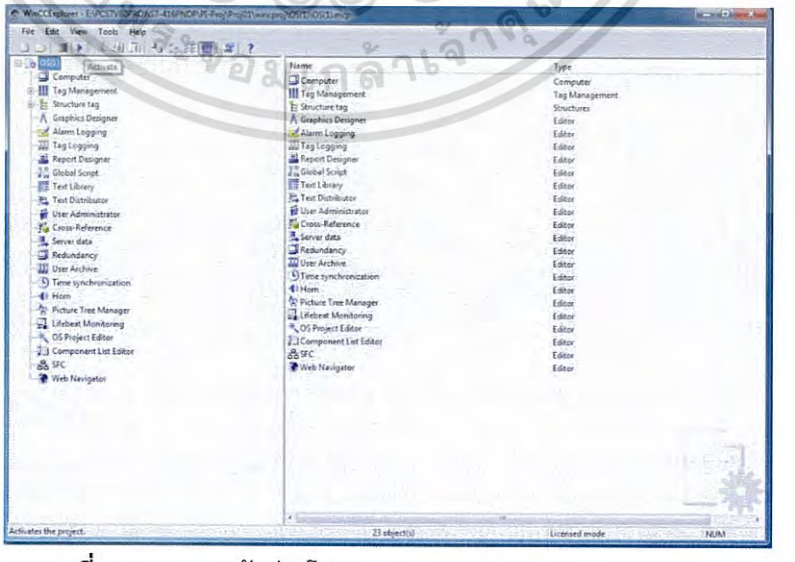


รูปที่ 4.2 แสดงการเชื่อมต่อโปรแกรม SIMATIC Manager

ในชุดโปรแกรม SIMATIC step7 มีฟังก์ชันที่จะนำ tag(s) ของแต่ละอุปกรณ์วัดในกระบวนการมาเก็บใน OPCServer.WinCC เพื่อนำไปใช้งานต่อไป โดยจะเพิ่มฟังก์ชัน SPOSA Appl. กับ WinCC Appl. ใน SIMATIC PC Station(1) เชื่อมเข้ากับ SIMATIC 400(1) ดังแสดงในรูปที่ 4.2 ทำให้สามารถเห็น tag(s) ของอุปกรณ์ซึ่ง Controller Siemens SIMATIC S7-400 เชื่อมต่ออยู่ได้

2. ฟังก์ชัน OPC Server ของ WINCC

รูปที่ 4.3 แสดงไอคอนโปรแกรม SIMATIC WinCC Explorer

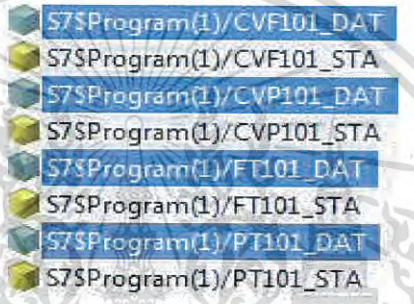


รูปที่ 4.4 แสดงหน้าต่างโปรแกรม SIMATIC WinCC Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OPC คือ OLE For Process Control คือ หากเรามี Controller (PLC, DCS) แต่ต้องการจะสื่อสารกับอุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ เช่น HMI, SCADA หรือ Remote Unit ต่างๆ ที่คนละยี่ห้อกันเพื่อให้สามารถสื่อสารกันได้จะต้องใช้ OPC เป็นเหมือนตัวแปลภาษาของอุปกรณ์ให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้

ส่วนนี้จึงเป็นส่วนสำคัญที่ใช้เป็นตัวแทน OPC Server โดย tag(s) ต่างๆของแต่ละอุปกรณ์วัดจากกระบวนการจะถูกรวบรวมไว้ในส่วนนี้ จากฟังก์ชัน Open PCS7 โดย tag(s) ที่ได้จากกระบวนได้แก่ CVF101_DAT, CVP101_DAT, FT101_DAT และ PT101_DAT ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดง tag(s) ในโปรแกรม SIMATIC WinCC Explorer

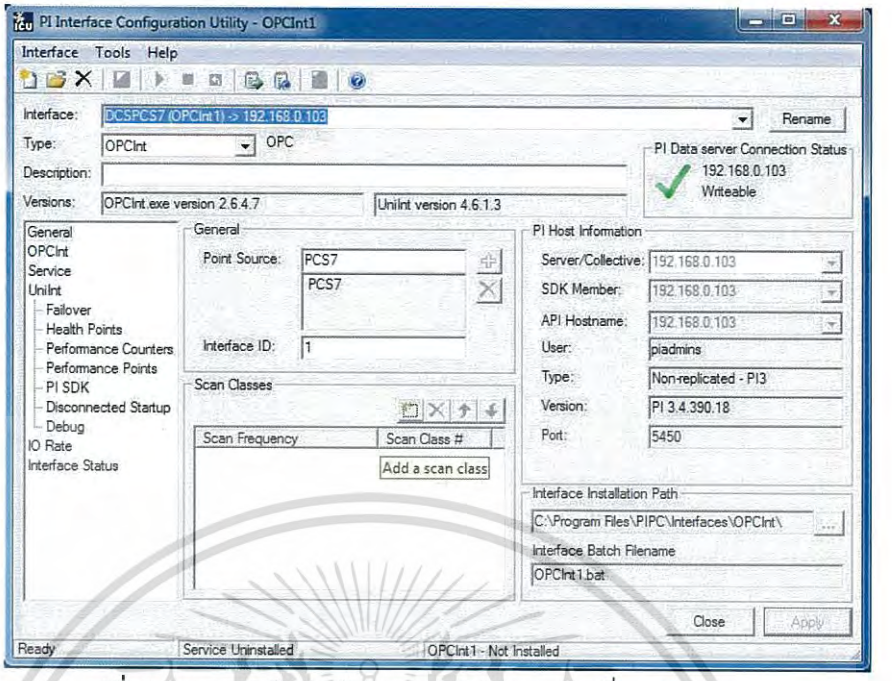
3. ฟังก์ชันการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของ PI Interface Configuration Utility(PI ICU)

รูปที่ 4.6 แสดงไอคอนโปรแกรม PI Interface Configuration Utility

ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่อง OPC Server กับเครื่อง PI Data Archive จะใช้ฟังก์ชันของ PI Interface Configuration Utility ตั้งค่าและจัดการการเชื่อมต่อระหว่าง 2 เครื่องให้สอดคล้องกัน โดย PI Interface Configuration Utility จะทำหน้าที่

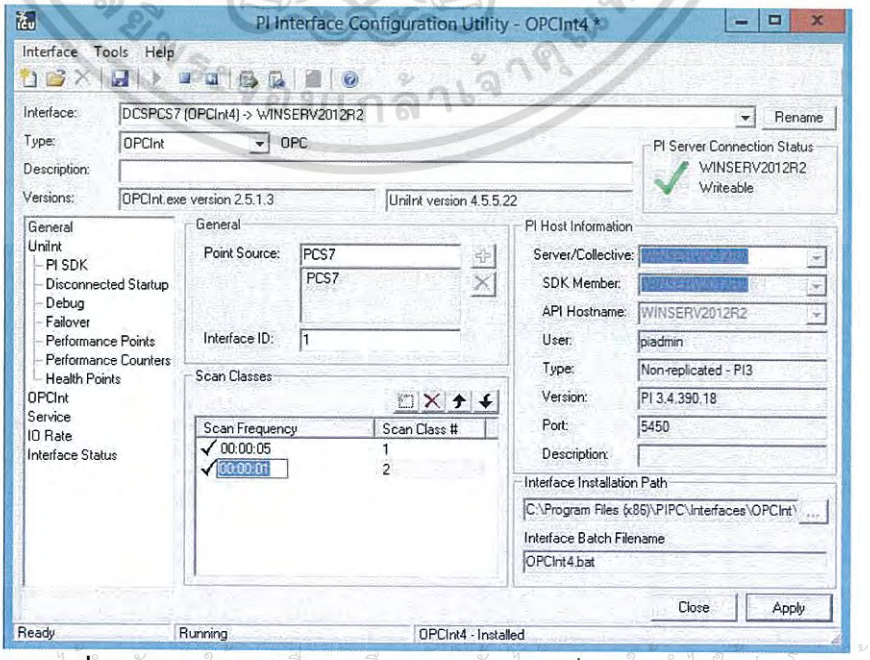
- อ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูล
- กำหนดช่วงเวลาของข้อมูล
- กำหนดรูปแบบของข้อมูล
- ส่งข้อมูลไปยัง PI Data Archive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แสดงหน้าต่างโปรแกรม PI ICU บนเครื่อง OPC Server

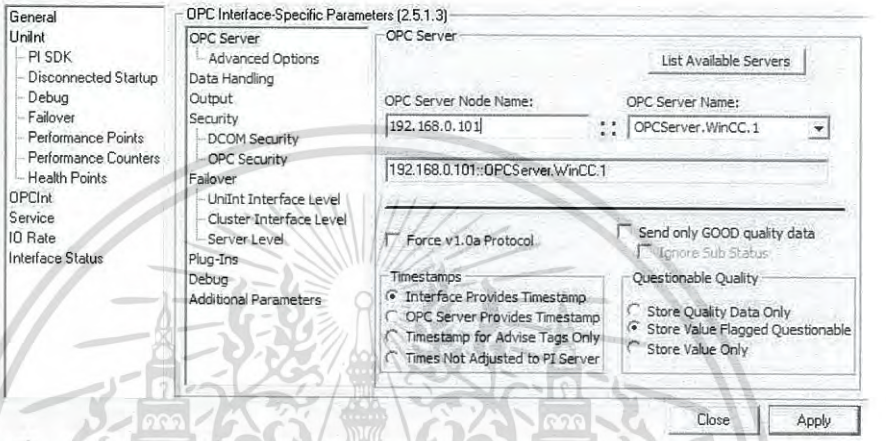
ในส่วนเครื่อง OPC Server จะตั้งค่า Interface ไปยัง IP Address 192.168.0.103 ดังแสดงในรูปที่ 4.7 ซึ่งเป็นเครื่อง PI Data Archive โดยจะกำหนดความถี่ในการสแกนรับข้อมูลจาก OPC Server โดยใช้ Scan Class ต่างๆซึ่งขึ้นอยู่ว่าเราต้องการรับข้อมูลทุกๆ กี่วินาที กี่นาทีหรือกี่ชั่วโมง ทำการตั้งค่า Point Source ซึ่งเป็นกลุ่มของ tag(s) ที่เราจะนำมาใช้เป็น PCS7 เนื่องจากเชื่อมต่อมาจาก Controller Siemens SIMATIC S7-400



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าต่างโปรแกรม PI ICU บนเครื่อง PI Data Archive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนเครื่อง PI Data Archive จะตั้งค่า Interface ไปยัง WINSERV2012R2 ดังแสดงในรูปที่ 4.8 ซึ่งเป็นส่วนในการเก็บบันทึกข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆในรูป Data base กำหนดความถี่ในการสแกนรับข้อมูลใช้ Scan Class ต่างๆโดยจะใช้ Scan Class 2 รับข้อมูลทุกๆ 1 วินาที และทำการเชื่อมต่อรับข้อมูล tag(s) ผ่าน OPCInt สามารถนำที่อยู่ของ tag(s) ไปใช้งานได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงการเชื่อมต่อไปยังเครื่อง OPC Server บนเครื่อง PI Data Archive

4. ฟังก์ชันการจัดการ tag(s) ของ PI System Management Tools(PI SMT)

รูปที่ 4.10 แสดงไอคอนโปรแกรม PI System Management Tools

เมื่อทำการเชื่อมต่อได้แล้ว สามารถที่จะจัดการ แก้ไข และตั้งค่าเกี่ยวกับ tag(s) ของแต่ละอุปกรณ์จาก OPC Server ซึ่งจะทำให้อยู่ในรูปแบบของ PI Point ซึ่งมีพารามิเตอร์ที่ต้องทำให้สอดคล้องกัน อันได้แก่ Instrument tag กับ Item ID ที่ระบุที่อยู่ของ tag(s) จาก OPCClient_Tool รวมไปถึง Location 1 กับ Interface ID และ Location 2 กับ Scan Class

PI Pont ที่ได้จากการตั้งค่าโดย PI System Management Tools จะได้แก่ PCS7_CVF101, PCS7_CVP101, PCS7_FT101 และ PCS7_PT101 ดังแสดงในรูปที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

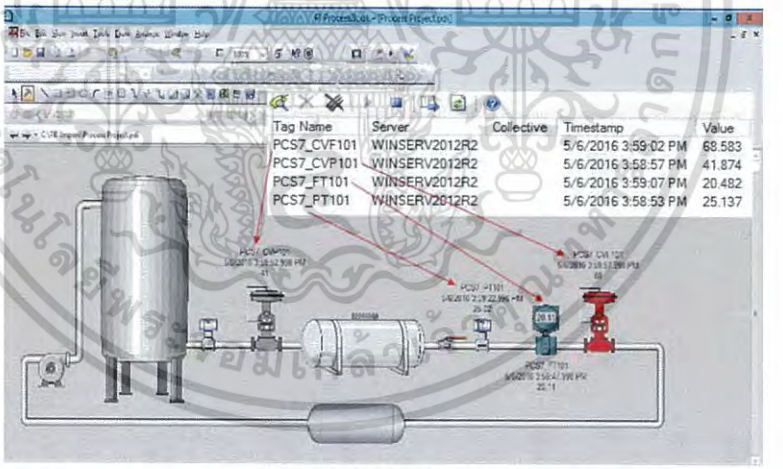
Tag Name	Server	Collective	Timestamp	Value
PCS7_CVF101	WINSERV2012R2		5/6/2016 3:59:02 PM	68.583
PCS7_CVP101	WINSERV2012R2		5/6/2016 3:58:57 PM	41.874
PCS7_FT101	WINSERV2012R2		5/6/2016 3:59:07 PM	20.482
PCS7_PT101	WINSERV2012R2		5/6/2016 3:58:53 PM	25.137

รูปที่ 4.11 แสดง tag(s) ในรูป PI Point ในโปรแกรม PI SMT

5. ฟังก์ชันจำลองกระบวนการของ PI ProcessBook

รูปที่ 4.12 แสดงไอคอนโปรแกรม PI ProcessBook

สร้างและจำลองรูปกราฟิกกระบวนการโดยจะมีสัญลักษณ์ใช้ให้ตรงกันกับกระบวนการจริง โดยจะใช้ PI Point จาก PI System Management Tools ทำให้ตรงกันกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ที่สร้างขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แสดง PI Point เชื่อมโยงกับสัญลักษณ์ในโปรแกรม PI ProcessBook

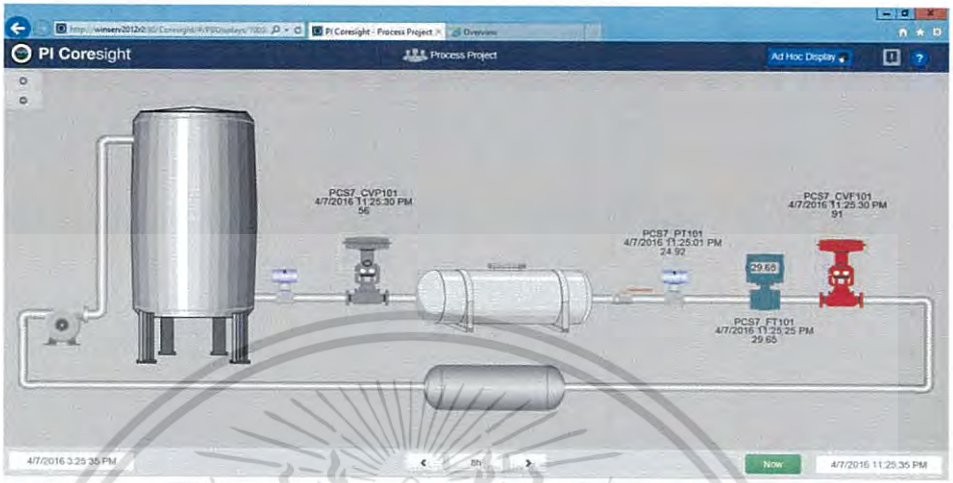
6. ฟังก์ชันการแสดงค่าของ PI Coresight

รูปที่ 4.14 แสดงไอคอนโปรแกรม PI Coresight

PI Coresight เป็นเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้ในการดูตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ในกระบวนการแบบเรียลไทม์ รวมไปถึงความสามารถการดูย้อนหลัง และวิเคราะห์ข้อมูลทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิศวกรรม นำรูปกราฟิกกระบวนการที่ได้จากการสร้างใน PI ProcessBook มาแสดงในรูปของเว็บเบราว์เซอร์ผ่าน PI Coresight ดังแสดงในรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 แสดงรูปกราฟิกและพารามิเตอร์ในกระบวนการบนโปรแกรม PI Coresight

สามารถเลือกรูปแบบการแสดงค่า โดยฟังก์ชันการแสดงผลของ PI Coresight ได้ 4 รูปแบบ ได้แก่ Trend, Table, Gauge and Value

Tag(s) จากกระบวนการที่ทำการเชื่อมต่อได้ถูกนำมาแสดงในรูปแบบ Table บน PI Coresight ดังแสดงในรูปที่ 4.16

Path	Name	Description	Value	Units	Time	Trend	Average	Minimum	Maximum	StdDev	Range
WINSERV2012R2	PCS7_CVF101		62.176		5/8/2016 3:02:23.97202		84.064	21.378	100	20.865	78.622
WINSERV2012R2	PCS7_CVP101		1.8432		5/8/2016 3:02:04.97101		36.074	0	100	23.373	100
WINSERV2012R2	PCS7_FT101		2.2436		5/8/2016 3:02:22.97202		19.059	0.0061037	37.721	9.797	37.715
WINSERV2012R2	PCS7_PT101		0.053344		5/8/2016 3:01:11.04701		13.604	0.0030519	54.338	8.6768	54.335

รูปที่ 4.16 แสดงฟังก์ชันการแสดงผลแบบ table ของ PI Coresight

4.4 ผลการทดลอง

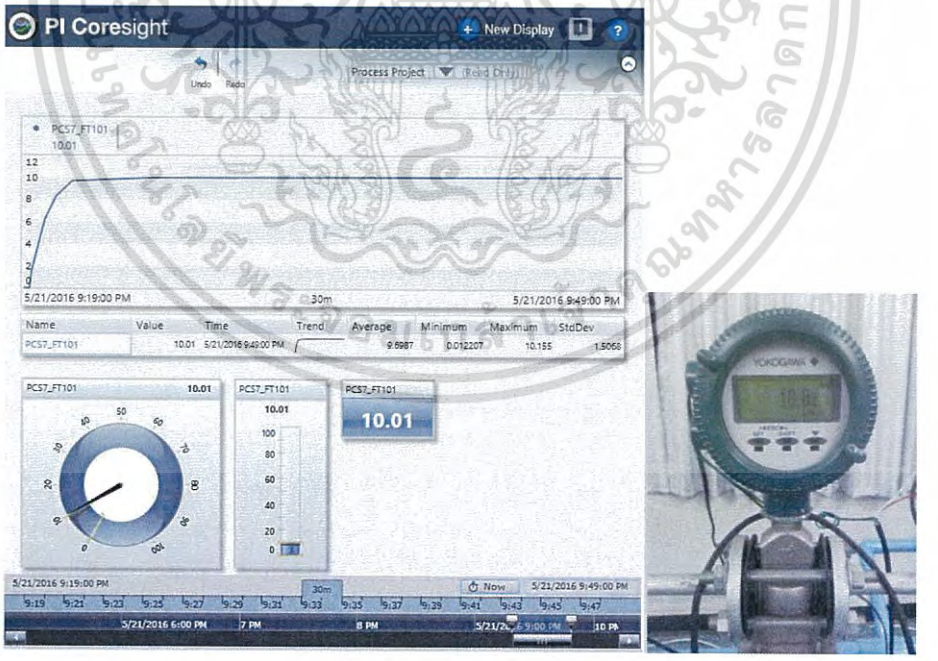
เมื่อสามารถนำค่าพารามิเตอร์มาแสดงผลที่ PI Coresight ได้แล้ว เพื่อยืนยันความถูกต้องของการเชื่อมต่อ ทางผู้จัดทำจึงนำค่าจากอุปกรณ์ทั้ง 4 อันได้แก่ Flow Transmitter(FT101), Pressure Transmitter(PT101), Flow Control Valve(CVF101), Pressure Control Valve(CVP101) ที่แสดงใน PI Coresight มาเปรียบเทียบกับค่าที่แสดงที่ตัวอุปกรณ์ โดยทำการตั้ง Set point ที่ Controller เป็นค่าดังนี้ 10, 20 และ 30 เป็นเวลาค่าละ 30 นาที แล้วนำมาแสดงในฟังก์ชันต่างๆ ของ PI Coresight ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.17 แสดงภาพกระบวนการจริง

4.4.1 Set point 10

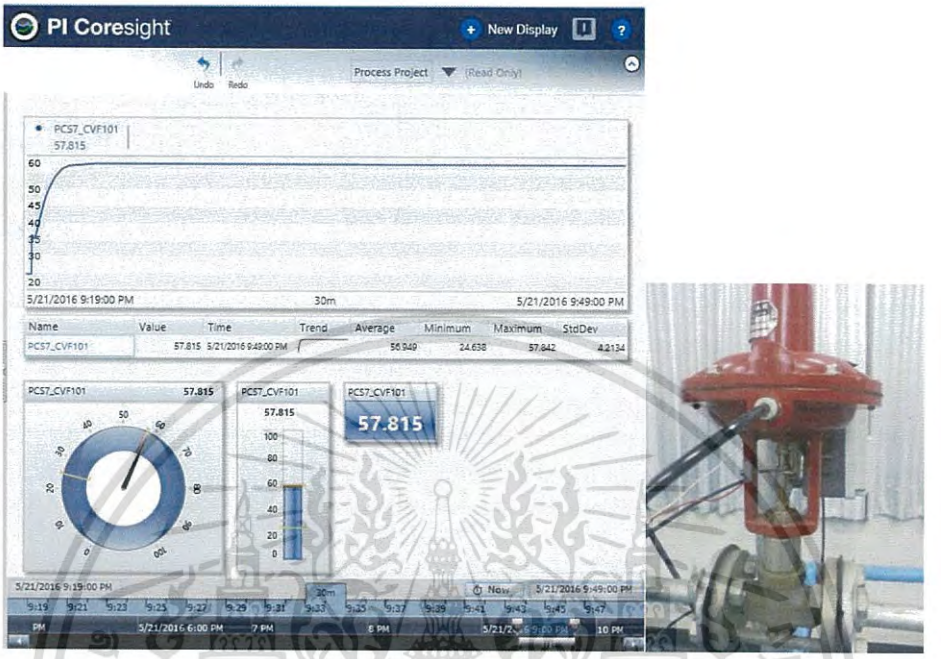
ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 10 ของของ Flow Transmitter(FT101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 แสดงผลการวัดของ FT101 บน PI Coresight ที่ Set point 10

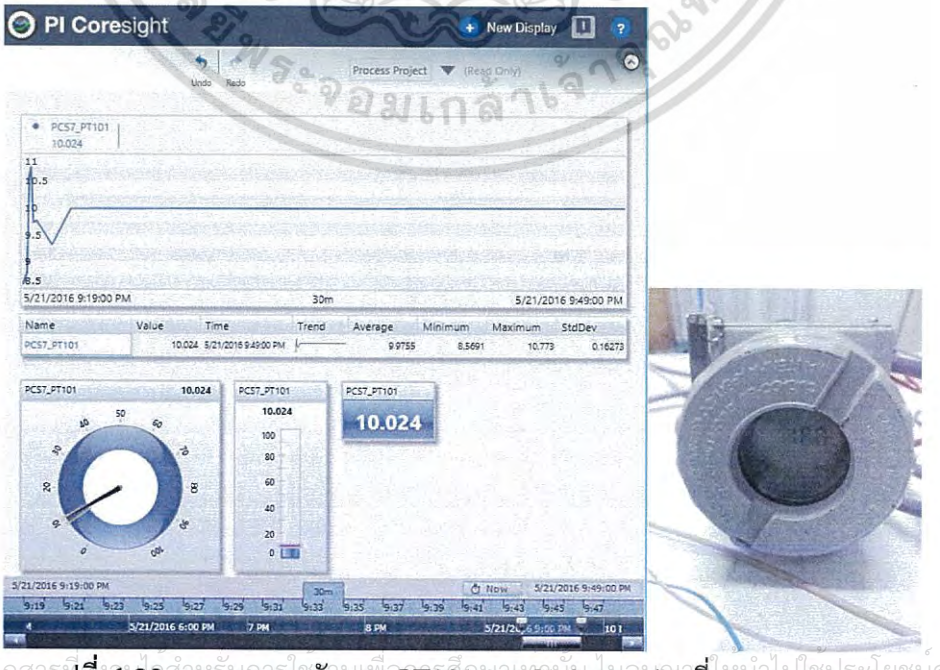
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 10 ของของ Flow Control Valve(CVF101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แสดงผลการวัดของ CVF101 บน PI Coresight ที่ Set point 10

ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 10 ของของ Pressure Transmitter(PT101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แสดงผลการวัดของ PT101 บน PI Coresight ที่ Set point 10

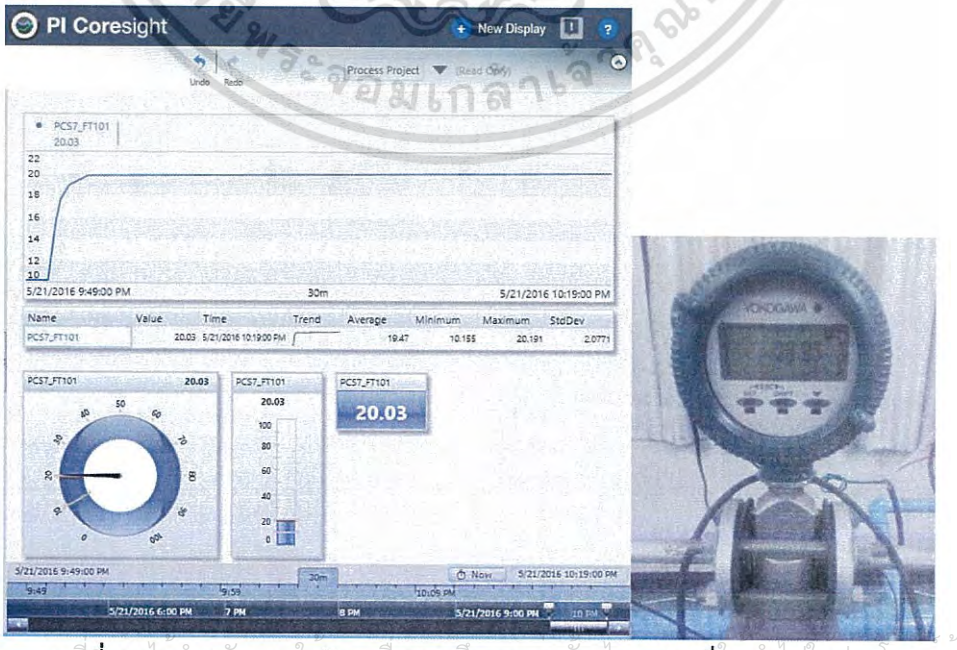
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 10 ของของ Pressure Control Valve(CVP101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.21

รูปที่ 4.21 แสดงผลการวัดของ CVP101 บน PI Coresight ที่ Set point 10

4.4.2 Set point 20

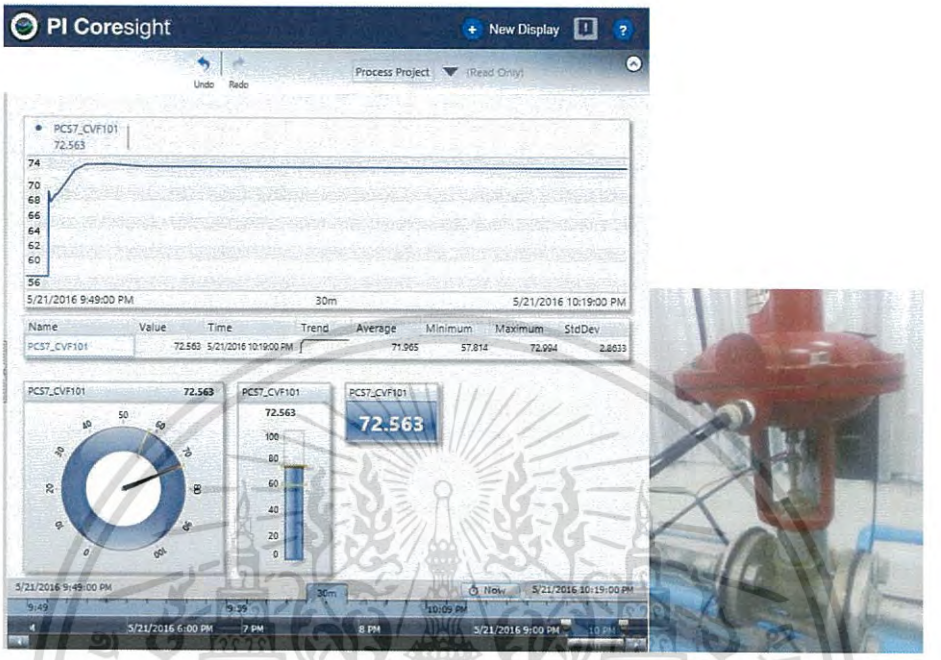
ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 20 ของของ Flow Transmitter(FT101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 แสดงผลการวัดของ FT101 บน PI Coresight ที่ Set point 20

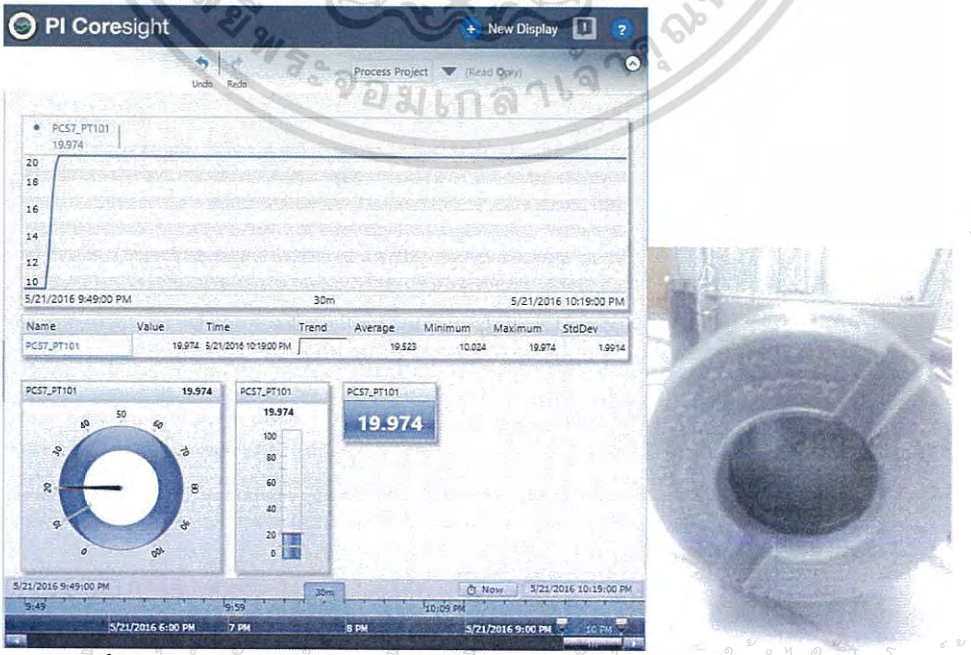
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 20 ของของ Flow Control Valve(CVF101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 แสดงผลการวัดของ CVF101 บน PI Coresight ที่ Set point 20

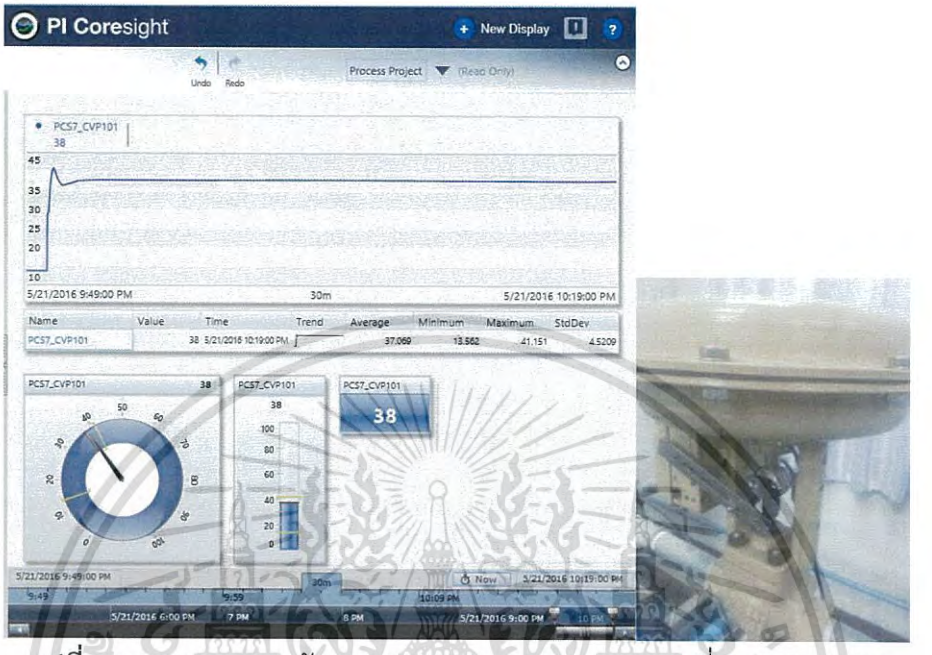
ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 20 ของของ Pressure Transmitter(PT101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แสดงผลการวัดของ PT101 บน PI Coresight ที่ Set point 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

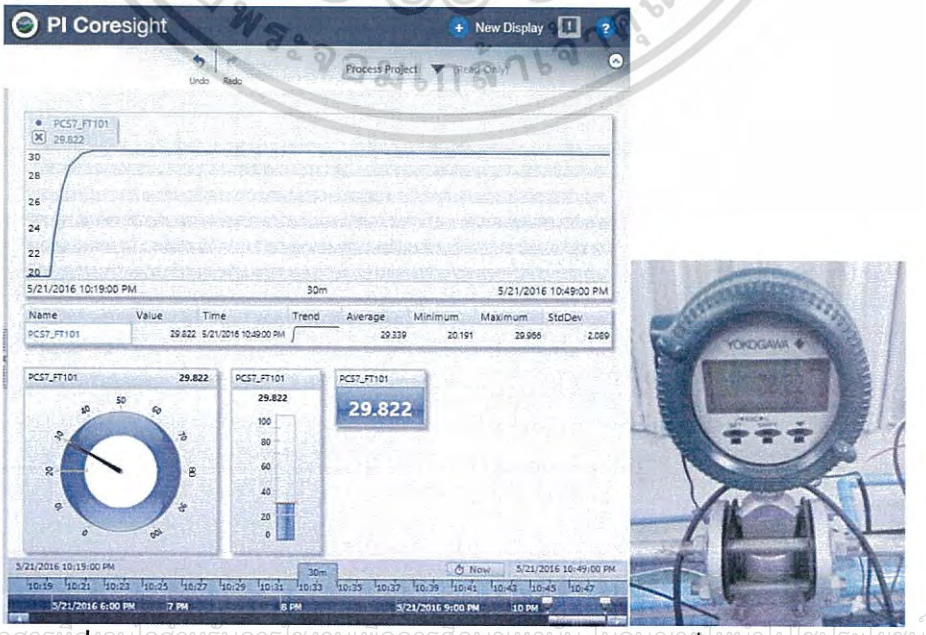
ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 20 ของของ Pressure Control Valve(CVP101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 แสดงผลการวัดของ CVP101 บน PI Coresight ที่ Set point 20

4.4.3 Set point 30

ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 30 ของของ Flow Transmitter(FT101) กับ PI Coresight มีค่าใกล้เคียงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.26



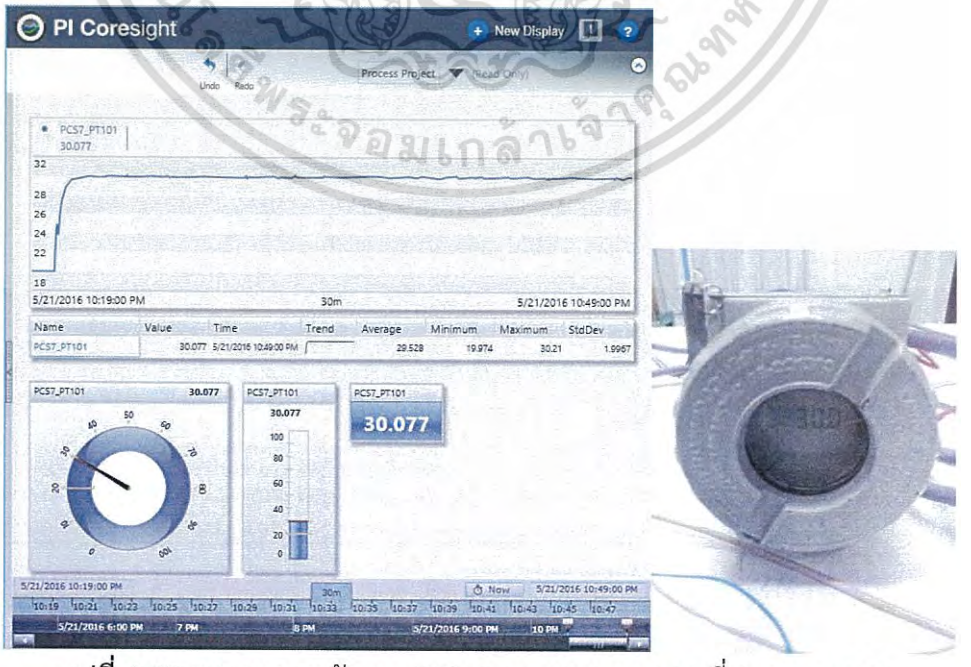
รูปที่ 4.26 แสดงผลการวัดของ FT101 บน PI Coresight ที่ Set point 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 30 ของของ Flow Control Valve(CVF101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.27

รูปที่ 4.27 แสดงผลการวัดของ CVF101 บน PI Coresight ที่ Set point 30

ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 30 ของของ Pressure Transmitter(PT101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แสดงผลการวัดของ PT101 บน PI Coresight ที่ Set point 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองการแสดงผลที่ Set point 30 ของของ Pressure Control Valve(CVP101) กับ PI Coresight มีค่าตรงกันที่เวลา 30 นาที ดังรูปที่ 4.29

รูปที่ 4.29 แสดงผลการวัดของ CVP101 บน PI Coresight ที่ Set point 30

4.5 สรุปบทที่ 4

เมื่อทำการเชื่อมต่อจากตัวควบคุมนำพารามิเตอร์จากกระบวนการจริงมายังระบบ PI System นำมาแสดงบนเว็บเบราว์เซอร์ PI Coresight ได้แล้ว ทำการทดลองเก็บค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์วัด Flow Transmitter(FT101), Pressure Transmitter(PT101), Flow Control Valve(CVF101), Pressure Control Valve(CVP101) โดยทำการตั้ง Set point ที่ตัวควบคุมเป็นค่า 10, 20 และ 30 ด้วยเวลาค่าละ 30 นาที พบว่าค่าอ่านได้บนอุปกรณ์จริงกับบนเว็บเบราว์เซอร์ PI Coresight มีค่าตรงกัน และพบว่าสะดวกในการใช้งานรวมไปถึงการคำนวณของโปรแกรมแสดงมาได้หลากหลายรูปแบบทั้งในรูปของ Trend, Table, Value และ Gauge ซึ่งให้ข้อมูลที่เก็บไว้สำหรับการตรวจสอบ วิเคราะห์รวมไปถึงการจัดการได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ปริญญานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์ PI System ของบริษัท OSIsoft โดยทำการเชื่อมต่อกระบวนการ แล้วนำค่าพารามิเตอร์มาแสดงผลด้วย PI System โดยกระบวนการจะเป็นการวัดอัตราการไหลและควบคุมการไหล ประกอบด้วยอุปกรณ์วัด 4 ตัว ดังนี้ Flow Transmitter, Pressure Transmitter, Flow Control Valve, Pressure Control Valve อุปกรณ์ทั้ง 4 จะเชื่อมต่อกับ Controller ของบริษัท Siemens จากนั้น PI system ในส่วน Interface Node จะทำการดึง tag(s) ของอุปกรณ์วัดจาก Controller ที่โปรแกรม WinCC จะได้ tag(s) จากอุปกรณ์ทั้ง 4 ดังนี้ FT101, PT101, CVF101, CVP101 จากนั้นนำ tag(s) ที่ได้มาเก็บบันทึกที่ PI/AF Server โดยจะใช้ PI SMT ในการจัดการ tag(s) ให้อยู่ในรูปของ PI Point และนำค่าพารามิเตอร์มาแสดงยัง Client PC โดยทำการจำลองกระบวนการด้วยสัญลักษณ์ต่างๆใน PI ProcessBook และแสดงค่าพารามิเตอร์ผ่าน PI Coresight

ค่าพารามิเตอร์ที่เชื่อมต่อมาแสดงผลยัง PI Coresight จะตรงกันกับค่าที่แสดงที่อุปกรณ์วัด เพื่อยืนยันผลการเชื่อมต่อค่าพารามิเตอร์ ผู้จัดทำจึงได้ทำการทดลอง ปรับตั้ง Set point 10, 20, 30 ค่าที่ Controller ในช่วงเวลาที่เท่ากัน คือ 30 นาที แล้วทำการเปรียบเทียบค่าที่แสดงด้วย PI Coresight กับค่าที่อุปกรณ์วัดแสดง พบว่าค่าตรงกัน แสดงว่าการเชื่อมต่อประสบผลสำเร็จ

การแสดงค่าพารามิเตอร์จากกระบวนการ ซึ่งมีหลายอุปกรณ์ค่าที่ได้จึงมีหลายพารามิเตอร์ ในบางครั้งความต้องการใช้งานการแสดงผล มีความต้องการที่แตกต่างกันไป ซึ่ง PI Coresight มีฟังก์ชันแสดงค่าที่รองรับการใช้งาน 4 ฟังก์ชันด้วยกัน ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทดลองแสดงค่าออกมาในรูปแบบฟังก์ชันต่างๆ เพื่อให้เห็นข้อเด่นของแต่ละฟังก์ชัน และง่ายต่อการเลือกใช้งานได้ตามต้องการ ผลที่ได้สามารุสรุปได้ว่า หากผู้ใช้ต้องการแสดงค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ Single value ควรเลือกใช้ฟังก์ชัน Gauge และ Value แต่ถ้าต้องการแสดงค่าหลายๆค่าพร้อมกัน รวมถึงต้องการมองภาพรวม นำมาเปรียบเทียบกัน ควรใช้ฟังก์ชัน Table และ Trend โดยแต่ละฟังก์ชันยังสามารถแสดงค่าย้อนหลัง และ Gauge, Table และTrend สามารถแสดงค่าทางสถิติ Maximum, Minimum และ Average ได้ นอกเหนือจากนี้ ฟังก์ชัน Table ยังมีความสามารถแสดง Standard Deviation และ Range ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหา

1. ขาดอุปกรณ์ OPC Server ที่ใช้ในการติดต่อสื่อระหว่างตัวควบคุมและ PI System จึงเกิดความล่าช้าเล็กน้อย เนื่องจากต้องเชื่อมต่อผ่าน OPCServer.WinCC ที่เป็นชุดโปรแกรมของ Scada

2. การเชื่อมต่อในบางครั้งมีความล้มเหลว อันเนื่องมาจากอุปกรณ์เชื่อมต่อ

3. ซอฟต์แวร์มีความต้องการประสิทธิภาพของเครื่องผู้ใช้สูง

4. ในการเชื่อมต่อ PI System กับระบบควบคุม Distributed Control Systems (DCS) ซึ่งทางผู้จัดทำไม่มีความชำนาญพอ จึงต้องใช้เวลาในการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของแอพพลิเคชั่นและอุปกรณ์

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้ OPC Server ในการติดต่อสื่อระหว่างตัวควบคุมและ PI System เพื่อการแสดงค่าแบบเรียลไทม์

2. ควรใช้งาน PI System ในการรวมค่าพารามิเตอร์จากหลายๆยี่ห้อผู้ผลิต Controller

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

OSIsoft, 2016. **"PI System Overview".** [Online].
Available: http://www.osisoft.com/pi-system/#tab1

OSIsoft, 2014. **PI Data Archive 3.4.390 Installation and Upgrade Guide.**
777 Davis St. San Leandro, CA 94577 USA

OSIsoft, 2014. **PI Coresight 2014 User Guide.**
777 Davis St. San Leandro, CA 94577 USA

OSIsoft, 2015. **PI System Administrator for IT Professionals.**
777 Davis St. San Leandro, CA 94577 USA

OSIsoft, 2015. **PI ProcessBook 2012 User Guide.**
777 Davis St. San Leandro, CA 94577 USA

SIEMENS, 2009. **SIMATIC PCS 7 process control system OpenPCS 7.**
Siemens AG Industry Sector Postfach 48 48 90026 NÜRNBERG GERMAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้