

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

พลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาวน์เดชันฟิลด์บัส : กรณีศึกษาของระบบ Delta V

FOUNDATION FIELDBUS-DEVICE BASED PLANT MODEL :

A CASE STUDY OF THE DELTAV SYSTEM



T119194

นางสาวรัตน์จิต สุวรรณรัตน์

นางสาวสายชล ผาค้อ

นายอิทธิพล เจจื่อ

มท.
ร 371ท
2553

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**119194**
วัน,เดือน,ปี.....**- 6 S.A. 2554**

b. **12367126**
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**FOUNDATION FIELDBUS-DEVICE BASED PLANT MODEL :
A CASE STUDY OF THE DELTAV SYSTEM**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INSTRUMENTATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2010**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์ พลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาวน์เคชั่นฟิลด์บัส : กรณีศึกษาของระบบ
DeltaV
FOUNDATION FIELDBUS-DEVICE BASED PLANT MODEL:A
CASE STUDY OF THE DELTAV SYSTEM

นักศึกษาผู้จัดทำ นางสาวรัตน์จิต สุวรรณรัตน์ รหัสนักศึกษา 50011294
นางสาวสายชล ผาค้อ รหัสนักศึกษา 50011665
นายอิทธิพล เจจื่อ รหัสนักศึกษา 50011953
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมการวัดคุม
ปีการศึกษา 2553

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพวัน จุลเสรีวงศ์	
รองศาสตราจารย์ ดร. ไสว พงศ์สวัสดิ์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	พลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาวน์เคชันฟิลด์บัส: กรณีศึกษาของระบบ Delta V FOUNDATION FIELDBUS-DEVICE BASED PLANT MODEL: A CASE STUDY OF THE DELTAV SYSTEM	
นักศึกษาผู้จัดทำ	นางสาวรัตนจิต สุวรรณรัตน์ รหัสนักศึกษา 50011294 นางสาวสายชล ผาค้อ รหัสนักศึกษา 50011665 นายอิทธิพล เจจื่อ รหัสนักศึกษา 50011953	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพวัน จุลเสรีวงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ไสว พงศ์สวัสดิ์	
ปีการศึกษา	2553	

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้สร้างพลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาวน์เคชันฟิลด์บัส เพื่อจำลองการ
 แสดงผลระดับของของเหลวผ่านระบบควบคุมกระจาย (Distributed Control System : DCS) ของ
 Emerson Process Management (ระบบDeltaV) เป็นกรณีศึกษา ในพลาเน็ตโมเดลจะประกอบด้วย
 อุปกรณ์ฟาวน์เคชันฟิลด์บัสจำนวน 5 ตัว ได้แก่ ทรานสมิตเตอร์อัตราการไหลแบบแม่เหล็กทราน-
 สมิตเตอร์ความดันแตกต่าง ทรานสมิตเตอร์ความดันแก๊ส ทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ และวาล์วควบคุม
 ขั้นตอนในการศึกษาจะเริ่มต้นจากการสร้างพลาเน็ตโมเดลตามแผนภาพพีแอนด์ไอ และแบบที่วาด
 ด้วยโปรแกรม SolidWorks ขั้นตอนที่สองเป็นการเขียนส่วนโปรแกรมที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ
 ผู้ใช้งานในระบบ DeltaV ส่วนขั้นตอนสุดท้ายเป็นการเชื่อมต่อ และคอมมิชชันนิงระหว่างพลาเน็ต
 โมเดลและระบบ DeltaV

Thesis Title	Foundation Fieldbus-device Based Plant Model:A Case Study of the DeltaV System		
Authors	Miss.Ratjit	Suwannarat	50011294
	Miss.Saichon	Phakho	50011665
	Mr.Ittipon	Jajue	50011953
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. AmphawanJulsereewong		
	Assoc.Prof.Dr. Sawai Pongswatd		
Year	2010		

ABSTRACT

In this thesis, a case study of monitoring liquid level of Foundation Fieldbus device-based plant model via the Emerson Process Management's distributed control system (the Delta V system) has been presented. The implemented plant model consists of 5 Foundation Fieldbus devices, which are magnetic flow transmitter, differential pressure transmitter, gage pressure transmitter, temperature transmitter, and control valve. The plant model was implemented according to the designed Piping and Instrument (P&I) diagram and Solid Works drawing in the first studying step. In the second step, graphic and human machine interface screens were developed in the Delta V system. Connecting the implemented plant model with the Delta V system and commissioning were performed in the final step.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้จะสำเร็จลุล่วงไม่ได้ ถ้าไม่ได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจาก
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.อัมพวัน จุลเสรีวงศ์ รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์ รศ.ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์
และอาจารย์ธีรวัฒน์ เทพนณี ซึ่งคณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณสมาคมการค้าระบบฟิลด์บัสไทยที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ และระบบต่างๆ
ในการศึกษา และจัดทำโครงการนี้ และขอขอบคุณบริษัทฮีเมอร์สัน (ประเทศไทย) จำกัด สำหรับการ
การฝึกอบรมการใช้งานระบบ DeltaV ซึ่งทำให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และ
ที่ลืมนเสียมิได้ก็คือ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ อันเป็นที่รักยิ่ง ที่การสนับสนุนและเป็น
กำลังใจในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบแด่ผู้มี
พระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปริญญาโท.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญาโท.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 แผนการดำเนินโครงการ.....	2
1.6 รายละเอียดของวิทยานิพนธ์.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ฟาวน์เดชันฟิลด์บัส.....	4
2.1.1 ประวัติของฟาวน์เดชันฟิลด์บัส.....	4
2.1.2 ระบบการสื่อสารของฟาวน์เดชันฟิลด์บัส.....	5
2.1.3 สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการใช้ของระบบฟาวน์เดชันฟิลด์บัส.....	7
2.1.4 จุดเด่นที่สำคัญของการเชื่อมต่อการสื่อสารแบบฟิลด์บัส.....	8
2.2 ดีซีเอส.....	9
2.3 หลักการทำงานของอุปกรณ์ฟาวน์เดชันฟิลด์บัสที่ใช้ในพลาเน็ตโมเดล.....	11
2.3.1 ทรานสมิตเตอร์อัตราการใช้ไหลแบบแม่เหล็ก.....	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.2 วาล์วควบคุม	12
2.3.3 ทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง.....	13
2.3.4 ทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ	13
2.3.5 ทรานสมิตเตอร์ความดันเกจ	13
2.4 หลักการวัดระดับ โดยวิธีความดันแตกต่าง	13
บทที่ 3 พลาเน็ตโมเดลและการทำงานของระบบ.....	15
3.1 การออกแบบพีเอ็นดีไอไดอะแกรม	15
3.2 หลักการทำงานควบคุมระดับของเหลวในถัง	16
3.3 แบบจำลอง SolidWorks	16
3.4 การคำนวณหาระดับน้ำแบบถังเปิด	18
3.5 อุปกรณ์ฟาว์นเคชันฟิลด์บัสที่ใช้ในพลาเน็ตโมเดล	19
3.5.1 ทรานสมิตเตอร์อัตราการไหลแบบแม่เหล็ก.....	19
3.5.2 วาล์วควบคุม	19
3.5.3 ทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง.....	20
3.5.4 ทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ	21
3.5.5 ทรานสมิตเตอร์ความดันเกจ	21
3.6 ขั้นตอนการประกอบพลาเน็ตโมเดล	22
3.6.1 การประกอบฐานรองพลาเน็ตโมเดล	22
3.6.2 การติดตั้งอุปกรณ์.....	23
3.6.2.1 การติดตั้งปั๊มคูดน้ำ	23
3.6.2.2 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า.....	23
3.6.2.3 การติดตั้งวาล์วควบคุม	25
3.6.2.4 การติดตั้งถังควบคุมระดับและอุปกรณ์วัดระดับ	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6.2.5 การประกอบท่อ	27
3.6.2.6 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ	28
3.6.2.7 การติดตั้งอุปกรณ์วัดความดัน	29
3.6.3 การติดตั้งตู้ไฟ	30
3.6.4 การติดตั้ง Junction box	31
บทที่ 4 การทดลอง	35
4.1 การคอมมิชชันนิ่ง	35
4.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์	44
4.3 การเขียนกราฟิก	54
บทที่ 5 บทสรุป	63
5.1 สรุปผลการทดลอง	63
5.2 ข้อเสนอแนะ	63
5.3 การทดลองสั่งการทำงานกับพลาเน็ตโมเดลที่ 2	64
5.4 กราฟิกของพลาเน็ตโมเดลที่ 3 และ 4	68
บรรณานุกรม	73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงานประจำปีการศึกษาที่ 2553.....	2
3.1 ความหมายของสัญลักษณ์ในแบบพีแอนด์ไอ ไดอะแกรม.....	15
3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในพลาเน็ตโมเดล.....	17



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ระบบเครื่องมือวัดแบบเก๋าและแบบฟาวน์เคชันฟิลด์บัส	5
2.2 โพรโตคอลของฟาวน์เคชันฟิลด์บัสเทียบกับโมเดลของ OSI	6
2.3 การเชื่อมต่อของระบบฟิลด์บัส	9
2.4 การเชื่อมโยงกันระหว่างซีเอสและพลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์	11
2.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า	11
2.6 Linear Motion Type.....	12
2.7 การวัดระดับแบบถังเปิด.....	14
3.1 การออกแบบพีแอนดีไอ.....	15
3.2 แบบจำลองSolidWorks.....	16
3.3 ลำดับการทำงานของอุปกรณ์ภายในพลาเน็ตโมเดล.....	17
3.4 การคำนวณหาระดับของของเหลว.....	18
3.5 ทรานสมิตเตอร์อัตราการไหลแบบแม่เหล็ก.....	19
3.6 ฟังก์ชันบล็อกรายในทรานสมิตเตอร์อัตราการไหลแบบแม่เหล็ก.....	19
3.7 วาล์วควบคุม	19
3.8 ฟังก์ชันบล็อกรายในวาล์วควบคุม	20
3.9 ทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง.....	20
3.10 ฟังก์ชันบล็อกรายในทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง.....	20
3.11 ทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ.....	21
3.12 ฟังก์ชันบล็อกรายในทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ	21
3.13 ทรานสมิตเตอร์ความดันเกจ.....	21
3.14 การตัด Aluminums Profile	22
3.15 การเจาะรู Aluminums Profile เพื่อยึดกับอุปกรณ์	22
3.16 การประกอบฐานรองพลาเน็ตโมเดล.....	23
3.17 การทาสีหน้าแปลน	23

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.18 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า	24
3.19 การต่อสายไฟระหว่างอุปกรณ์เซนเซอร์กับอุปกรณ์ส่งสัญญาณ	24
3.20 การติดตั้งวาล์วควบคุม	25
3.21 การต่อสายสัญญาณของวาล์วควบคุม	25
3.22 การติดตั้งถังควบคุมระดับ	26
3.23 การติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับ	26
3.24 การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดระดับ	27
3.25 การประกอบท่อ	27
3.26 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ	28
3.27 การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ	28
3.28 การติดตั้งอุปกรณ์วัดความดันเกจ	29
3.29 การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดความดัน	29
3.30 การติดตั้งตู้ไฟ	30
3.31 การติด Tag Code	30
3.32 การติดตั้ง Junction box	31
3.33 ภาพรวมของพลานต์	31
3.34 ภาพรวมของพลานต์ด้านหน้าของพลานต์โมเดล	32
3.35 อุปกรณ์ด้านหลังของพลานต์โมเดล	32
3.36 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง	32
3.37 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง	32
4.1 การเปิดโปรแกรม DeltaV Explorer	35
4.2 หน้าต่างโปรแกรม DeltaV Explorer	36
4.3 อุปกรณ์อยู่ในหมวด Decommissioning	37
4.4 การสร้างโฟลเดอร์ให้กับอุปกรณ์	38

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 การกำหนดรายละเอียดของอุปกรณ์.....	39
4.6 การคัดลอกไฟล์ไปใส่ในโพลเดอร์	40
4.7 การคอมมิชชันนิ่ง.....	41
4.8 ขั้นตอนสุดท้ายของการคอมมิชชันนิ่ง	42
4.9 เสร็จสิ้นการคอมมิชชันนิ่ง	43
4.10 การสร้างโพลเดอร์ Segment1	44
4.11 การสร้าง Control Module.....	46
4.12 การเข้าโปรแกรม Control Studio.....	47
4.13 หน้าต่างโปรแกรม Control Studio	48
4.14 การตั้งค่าพารามิเตอร์.....	49
4.15 การ Assign to Fieldbus.....	50
4.16 การเลือกอุปกรณ์และเชื่อมต่อกับบัส.....	51
4.17 การ Download บัส.....	51
4.18 การเลือกอุปกรณ์ที่จะ Download.....	52
4.19 การแสดงค่าขณะออนไลน์.....	53
4.20 การแสดงค่าขณะออฟไลน์.....	54
4.21 การเปิดโปรแกรม DeltaV Operate Configure	54
4.22 โปรแกรม DeltaV Operate Configure	55
4.23 การตั้งชื่อของหน้ากราฟิก	56
4.24 หน้าต่างที่พร้อมทำการเขียนกราฟิก.....	56
4.25 ตัวอย่างของรูปอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนกราฟิก	57
4.26 การเขียนกราฟิก	58
4.27 การตั้งค่าการแสดงผล.....	59
4.28 การเชื่อมต่อกับบัสของทรานสมิตเตอร์วัดความดันแตกต่างกัน.....	60

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.29 การตั้งค่าการเปลี่ยนสีตามความสูงของระดับน้ำ.....	61
4.30 การแสดงสถานะขณะออนไลน์.....	62
5.1 การสร้าง Module ของวาล์วควบคุม.....	64
5.2 การเปิดหน้าต่าง โปรแกรม Control Studio.....	64
5.3 การสร้างบล็อก AO1 ของวาล์วควบคุม.....	65
5.4 การกำหนดค่าให้กับบล็อก AO1.....	65
5.5 การดาวน์โหลดบล็อก AO1.....	66
5.6 การออนไลน์บล็อก AO1.....	66
5.7 การสั่งวาล์วควบคุมให้เปิด 0%.....	67
5.8 การสั่งวาล์วควบคุมให้เปิด 50%.....	67
5.9 การสั่งวาล์วควบคุมให้เปิด 100%.....	67
5.10 การออกแบบพีแอนด์ไอของพลานต์โมเดลที่ 2.....	68
5.11 แบบจำลอง SolidWorks ของพลานต์โมเดลที่ 2.....	68
5.12 การเขียนกราฟิกของพลานต์โมเดลที่ 2.....	69
5.13 การออกแบบพีแอนด์ไอของพลานต์โมเดลที่ 3.....	69
5.14 แบบจำลอง SolidWorks ของพลานต์โมเดลที่ 3.....	70
5.15 การเขียนกราฟิกของพลานต์โมเดลที่ 3.....	70
5.16 การออกแบบพีแอนด์ไอของพลานต์โมเดลที่ 4.....	71
5.17 แบบจำลอง SolidWorks ของพลานต์โมเดลที่ 4.....	71
5.18 การเขียนกราฟิกของพลานต์โมเดลที่ 4.....	72

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปฏิญานิพนธ์

ปัจจุบันเครื่องมือวัดในอุตสาหกรรมกระบวนการผลิตได้มีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่อง ทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบเครื่องมือวัดมีความสามารถเพิ่มขึ้น ดังนั้นระบบการสื่อสารจึงมาการพัฒนา เพื่อทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เหล่านี้จึงมีความจำเป็น โดยเฉพาะในส่วนการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์การวัด (Measuring Device) กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบเครื่องมือวัด เพื่อให้ตัวแปรต่าง ๆ ของอุปกรณ์ สามารถแสดงค่าบนระบบควบคุม ซึ่งจะประกอบเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ และยังทำให้ผู้ใช้งานสามารถวางแผนการสอบเทียบ (การปรับเทียบ) หรือซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ปริมาณข้อมูลที่สื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ มีปริมาณมากขึ้นจึงส่งผลให้การทำงานของผู้ปฏิบัติงานง่ายขึ้น เนื่องจากสามารถควบคุม ตั้งงาน และแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ได้ โดยผ่านโปรแกรมการควบคุมแบบต่าง ๆ ซึ่งในปฏิญานิพนธ์นี้ มุ่งเน้นในการใช้โปรแกรมการควบคุมแบบดีซีเอสของ Delta V เป็นกรณีศึกษา

ดีซีเอส (Distributed Control System : DCS) เป็นระบบควบคุมแบบกระจายส่วน ซึ่งประกอบด้วย Graphic, Trend, Historical, Alarm Message โดยเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผ่านทางหน้าจอ ซึ่งจะนำข้อมูล หรือค่าต่าง ๆ ของกระบวนการมาทำการแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ และจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการประมวลผล เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของปฏิญานิพนธ์

1. สามารถอธิบายแนวคิดของฟาว์เดชันฟิลด์บัส (Foundation Fieldbus) ได้
2. สามารถสร้างพลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาว์เดชันฟิลด์บัสได้
3. สามารถอธิบายแนวคิดของระบบดีซีเอสได้
4. สามารถอธิบายรายละเอียดของระบบ DeltaV ได้
5. สามารถเขียนส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน HMI (Human Machine Interface) เพื่อเชื่อมต่อกับพลาเน็ตโมเดลโดยใช้ระบบ DeltaV ได้
6. สามารถคอมมิชชันนิง (Commissioning) ระบบ DeltaV ได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. สามารถสร้างพลาเน็ตโมเดลด้วยอุปกรณ์ฟาว์เคชันพีลด์บัสได้
2. สามารถเชื่อมต่อพลาเน็ตโมเดลกับส่วนของโปรแกรมคิซีเอสได้
3. สามารถคอมมิชชันนิงระบบ DeltaV ได้
4. สามารถเขียน HMI เพื่อเชื่อมต่อกับพลาเน็ตโมเดล โดยใช้ระบบ DeltaV ได้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถสั่งงาน และแสดงผลการทำงานของพลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาว์เคชันพีลด์บัส โดยการควบคุมผ่านระบบ Delta V

1.5 แผนการดำเนินโครงการ

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานประจำปีการศึกษาที่ 2553

เนื้อหางานที่ทำ	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ออกแบบพีแอนดไอ์และแบบจำลอง SolidWorks	■	■								
ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ประกอบพลาเน็ตโมเดล		■	■							
การต่อสายไฟ ต่อท่อและอบรมการใช้คิซีเอส (DeltaV)			■	■						
คอมมิชชันนิงพลาเน็ตโมเดลกับคิซีเอส					■					
เขียนกราฟฟิกและแสดงค่าพารามิเตอร์บนกราฟฟิก						■	■			
ทำปริญญานิพนธ์								■	■	■

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 รายละเอียดของปฏิญานិพนธ์

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ได้จัดทำทั้งหมด 5 บท โดยในแต่ละบทมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงวัตถุประสงค์และขอบเขตของปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ฟาวน์เคชันฟิลด์บัส ดีซีเอส และหลักการทำงานของอุปกรณ์ฟาวน์เคชันฟิลด์บัสที่ใช้ในพลานต์โมเดล

บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบพีแอนด์ไอและการสร้างพลานต์โมเดลการเชื่อมต่อพลานต์-โมเดลกับระบบDelta V

บทที่ 4 กล่าวถึงการคอมมิชชันนิ่ง การตั้งค่าพารามิเตอร์ และการเขียนกราฟิก

บทที่ 5 กล่าวถึงการสรุปผลและวิจารณ์การทดลอง ข้อเสนอแนะ และนอกจากนั้นยังได้กล่าวถึงแสดงผลการทดลองการสั่งการกับพลานต์โมเดลอื่น



บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ฟาว์นเดชันฟิลด์บัส

2.1.1 ประวัติของฟาว์นเดชันฟิลด์บัส

ฟาว์นเดชันฟิลด์บัส (Foundation Fieldbus) เป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับระบบเครือข่ายทางอุตสาหกรรม ที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับระบบอัตโนมัติโดยเฉพาะ โดยเริ่มต้นจากองค์กรระดับนานาชาติที่ใช้ชื่อว่า ISP (Interoperable System Project) โดยกลุ่มบริษัทผู้ผลิตในอเมริกาใน ค.ศ.1992 เพื่อสร้างข้อกำหนดให้เป็นมาตรฐานสำหรับระบบฟิลด์บัสที่ใช้ในพื้นที่อันตราย ในช่วงเวลาเดียวกันกับการรวมตัวกันของกลุ่มบริษัทผู้ผลิตและผู้ใช้งาน FIP (Flux Information Processes) ประเทศฝรั่งเศส ได้จัดตั้งองค์กรใหม่ให้เป็นองค์กรสากล โดยชื่อว่า WorldFIP ในปี ค.ศ. 1994 มีการรวมตัวกันระหว่าง ISP และ WorldFIP North America ก่อตั้งเป็นฟิลด์บัสฟาว์นเดชัน (Fieldbus Foundation) ที่มีจุดประสงค์ในการสร้างมาตรฐานฟิลด์บัสในระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมในพื้นที่อันตราย รวมไปถึงการรับรองผลิตภัณฑ์ของกลุ่มบริษัทผู้ผลิต และเผยแพร่เทคโนโลยีผ่านสถาบันการศึกษา (End User Certified Training) ซึ่งในปัจจุบันมีกลุ่มผู้ผลิตผู้ใช้งาน และสถาบันทางการศึกษาทั่วโลกเป็นสมาชิกมากกว่า 350 ราย

ฟาว์นเดชันฟิลด์บัส เป็นเทคโนโลยีสำหรับการสื่อสารข้อมูลดิจิทัลที่มีการส่งข้อมูลแบบอนุกรมโดยมีทิศทางการส่งแบบสองทิศทาง และมีการเชื่อมต่อแบบมัลติ-ดรอพ (Multi-drop) โดยใช้ระบบวัดค่าควบคุมอัจฉริยะ โดยฟาว์นเดชันฟิลด์บัสเป็นระบบเปิดสำหรับทางอุตสาหกรรมอีกรูปแบบหนึ่ง ที่มีการรับประกันความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์จากหลายแหล่งผู้ผลิตเข้าด้วยกันในระบบเดียวกัน ถ้าอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นได้รับการรับรองจากองค์กร คุณสมบัติที่สำคัญของเทคโนโลยีฟาว์นเดชันฟิลด์บัสคือ

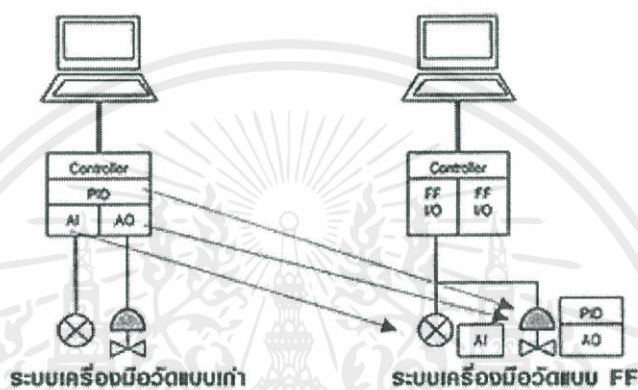
1. มีการออกให้ใช้งานในพื้นที่อันตรายได้ โดยมีการป้องกันแบบ Intrinsic Safety
2. สามารถจ่ายไฟให้แก่อุปกรณ์ระดับฟิลด์ได้โดยผ่านบัสที่เชื่อมต่อ
3. มี Topology แบบ Bus with Spur (หรือ Multi-drop) เป็นหลัก
4. สามารถใช้อุปกรณ์ที่เป็น Master ได้หลายตัว
5. สามารถแสดงผลข้อมูลแบบ Dynamic (เช่นกราฟ หรือ Trend Chart)
6. มีบล็อกโมเดลที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ให้เป็นแบบเดียวกัน
7. เป็นระบบเครือข่ายที่ยืดหยุ่นซึ่งมีทางเลือก (Option) ที่หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

อุปกรณ์ที่จะนำมาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ระบบการสื่อสารของฟาว์นเดชันฟิลด์บัส

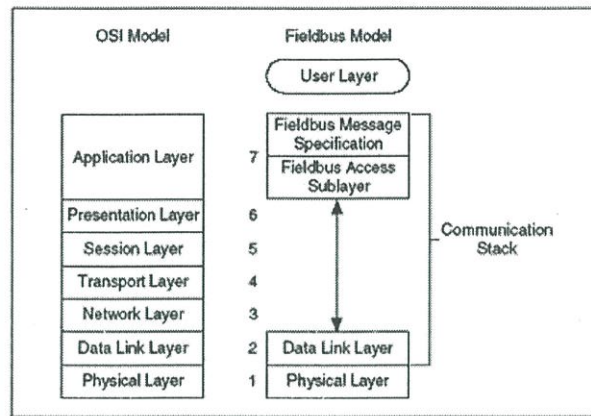
ฟาว์นเดชันฟิลด์บัสเป็นการสื่อสารแบบอนุกรม (Series Transmission) ด้วยสัญญาณดิจิทัลแบบสองทิศทางระหว่างอุปกรณ์การวัด หรืออีกความหมายหนึ่ง ฟาว์นเดชันฟิลด์บัสเป็นระบบเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) สำหรับระบบเครื่องมือวัด ที่มีความสามารถในการกระจายการควบคุมต่างๆ ไปอยู่ในอุปกรณ์การวัดต่างๆ ที่ติดตั้งในเครือข่ายได้ ในรูปที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระบบเครื่องมือวัดที่ใช้การควบคุมระบบเก่า (ที่มีการรับ-ส่งข้อมูลแบบอนาล็อก 4-20 mA) และระบบฟาว์นเดชันฟิลด์บัส



รูปที่ 2.1 ระบบเครื่องมือวัดแบบเก่าและแบบฟาว์นเดชันฟิลด์บัส

จากรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าระบบเครื่องมือวัดที่ใช้สัญญาณกระแส 4 - 20 mA จะมีศูนย์กลางการควบคุมอยู่ที่ตัวควบคุม (Controller) และมีสายสัญญาณเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์การวัดไปยังอินพุตและเอาต์พุตแบบตัวต่อตัว การควบคุมจะถูกส่งการมาจากตัวควบคุมทั้งหมด ส่วนในระบบฟาว์นเดชันฟิลด์บัสจะใช้เพียงสายสัญญาณเส้นเดียวจากตัวควบคุมไปยังอุปกรณ์การวัดตัวแรก และต่อไปยังตัวต่อไป ชุดคำสั่งควบคุม (Function Block) ในรอบการควบคุม (Control loop) สามารถจะกระจายไปอยู่ในตัวอุปกรณ์ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของอุปกรณ์นั้น ๆ

โมเดลของโปรโตคอล (Protocol) ของฟาว์นเดชันฟิลด์บัส เมื่อเปรียบเทียบกับโมเดลมาตรฐานในการสื่อสาร OSI (Open System Interconnect) ของ ISO(International Standards Organization) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ Physical Layer, Communication Stack และ UserLayer ดังรูปที่ 2.2 โดยที่ UserLayer เป็นส่วนที่ถูกเพิ่มเติมขึ้น ซึ่งไม่มีในโมเดลมาตรฐาน OSI



รูปที่ 2.2 โพรโทคอลของฟาว์นเคชันฟิลด์บัสเทียบกับโมเดลของ OSI

นอกจากนี้จะพบว่า โพรโทคอลในชั้นที่ 3-6 จะไม่ได้ถูกใช้งานในระบบฟาว์นเคชันฟิลด์บัส และได้รวมตั้งแต่ชั้น 2-7 จะรวมกันเรียกว่า Communication stack ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของแต่ละชั้นได้ดังนี้

- User Layer เป็นส่วนที่จัดเตรียมการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับระบบฟาว์นเคชันฟิลด์บัส โดยลักษณะของการสื่อสารใน User layer นี้ในระบบของฟาว์นเคชันฟิลด์บัสได้มีการจัดเตรียมรูปแบบของการสื่อสารในรูปแบบของ Block ซึ่งจะประกอบด้วย Resource Block, Transducer Block, และ Function Block

Device Description หรือ DD File เป็นส่วนของรูปแบบไฟล์ข้อมูลที่บ่งบอกถึงข้อมูลต่างๆ ของเครื่องมือวัดและควบคุมโดยถ้าเปรียบเทียบกับ Personal Computer ก็เป็นเสมือน Driver ของ Hardware ที่เราได้ทำการติดตั้งเข้ากับ Personal Computer ของเราและด้วยหลักการเดียวกันนี้เอง หากมีการเปลี่ยนเครื่องมือวัดและควบคุมของระบบฟาว์นเคชันฟิลด์บัสที่มี Revision, Model หรือ Brand ที่ต่างไปจากเครื่องมือวัดและควบคุมตัวเดิมผู้ใช้งานหรือผู้ดูแลระบบฟาว์นเคชันฟิลด์บัสก็จะต้องทำการ Install DD File ตัวใหม่เข้าไปด้วย

Resource Block เป็นส่วนหนึ่งของ DD File มีหน้าที่ในการระบุตัวอุปกรณ์ว่าเป็นของบริษัทอะไรรุ่นใด เป็นส่วนที่อธิบายข้อมูลโดยทั่วไปของเครื่องมือวัดและควบคุมตัวนั้น ๆ

Transducer Block เป็นส่วนที่บ่งถึงโมเดลของตัวเซนเซอร์ที่อยู่ภายในอุปกรณ์เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการวัดการประมวลผลข้อมูลก่อนที่จะส่งหรือรับข้อมูลจากส่วนของ Function Block นอกจากนี้ในส่วนของ Transducer Block ยังทำหน้าที่ในการสอบเทียบและการ Permit ให้อุปกรณ์อยู่ในสถานะที่ทำงานได้หรือสถานะหยุดการทำงาน (Out off Service)

Function Block เป็นส่วนที่ใช้ในเรื่องของการควบคุม โดยในระบบฟาว์นเคชันฟิลด์บัสจะเตรียม Function Block ออกมา 2 รูปแบบด้วยกันคือ Standard Function Block และ Application

Function Block ในส่วนของ Standard Function Block จะเป็นรูปแบบของ Block ที่ใช้งานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไป เช่นในทรานสมิตเตอร์ทุกตัวจะต้องมี AO Block เพื่อที่จะได้สามารถส่งค่าสัญญาณที่ได้จากการวัดมาสู่ Host ได้หรือในวาล์วควบคุมจะต้องมี AI,AO and PID Block ไม่ว่าจะวาล์วควบคุมนั้นจะเป็นบริษัทใดก็ตามเพื่อที่ตัววาล์วควบคุมจะสามารถรับค่าสัญญาณที่ตั้งจาก Host เข้ามาทำการเปิดปิดตัววาล์วควบคุมได้ส่วน Application Function Block จะเป็น Block ที่ทางผู้ผลิตเครื่องมือวัดและควบคุม เป็นผู้ใส่เพิ่มเข้ามาเป็นลักษณะของ Option ให้กับทาง Owner

- Physical Layer ในขั้นนี้จะเป็นโครงสร้างของระบบฟาว์เดชันฟิลด์บัสและใช้เป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ทุกตัวในระบบเข้าด้วยกันเพื่อใช้เป็นเส้นทางเดินของสัญญาณ โดยทั่วไปจะใช้สายไฟแบบปกติเหมือนกับระบบควบคุมทั่วไปซึ่งจะถูกกำหนดโดย IEC และ ISA โครงสร้างของระบบฟาว์เดชันฟิลด์บัสยังจะถูกแบ่งออกเป็นระดับตามความเร็วในการสื่อสารข้อมูล ซึ่งเรียกว่า H1 ฟิลด์บัสและ HSE ฟิลด์บัส

H1 ฟิลด์บัสเป็นเส้นทางเดินของสัญญาณที่ระดับความเร็วต่ำ (Low Speed Bus) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ระบบฟิลด์บัสการสื่อสารของอุปกรณ์ในระดับนี้จะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูล ที่ความเร็วระดับ 31.25 kbits/sec ความยาวของสายหลัก (Trunk Cable) จะมีความยาวได้ไม่เกิน 1900 เมตร แต่ความยาวของสายไฟยังขึ้นอยู่กับชนิดของสายไฟที่ใช้ความยาวของสายหลัก และความยาวของสายย่อย (Spur Cable) ซึ่งความยาวสูงสุดของสายเมนหลักจะนับรวมความยาวของสายย่อยที่ต่ออยู่บนสายหลักด้วย โดยความยาวของสายย่อยยังขึ้นอยู่กับจำนวนอุปกรณ์ที่ต่ออยู่บนสายย่อย

HSE ฟิลด์บัสเป็นเส้นทางเดินของสัญญาณที่ระดับความเร็วสูง (High Speed Bus) การสื่อสารของอุปกรณ์ในระดับนี้ จะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่ระดับ 1.0 หรือ 2.5 Mbits/sec ความยาวของสายหลัก (Trunk Cable) จะมีความยาวได้ไม่มากนัก ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและความสามารถของอุปกรณ์เหล่านี้ และสายหลักในระดับนี้จะไม่ยินยอมให้มีสายย่อยต่อร่วมด้วย

2.1.3 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการใช้งานระบบฟาว์เดชันฟิลด์บัส

ระบบฟาว์เดชันฟิลด์บัสจะมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการใช้งานหลัก ๆ อยู่ด้วยกัน 3 เรื่อง คือ Power Distribution, Attenuation และ Signal Distortion

- Power Distribution เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจ่าย (Electrical Power Supply) ให้กับเครื่องมือวัดและตัวควบคุมแต่ละตัว สาเหตุที่จะต้องทำการพิจารณาการจ่ายพลังงานให้กับเครื่องมือวัด และตัวควบคุม เนื่องจากว่าในระบบของฟาว์เดชันฟิลด์บัสนั้น เป็นลักษณะของการต่อแบบมัลติดรอป ซึ่งหากว่ามีการต่อเครื่องมือวัด และตัวควบคุมในระบบมากเกินไป จะทำให้กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้เครื่องมือวัด และตัวควบคุมแต่ละตัวไม่เพียงพอ เนื่องจาก Power Supply ก็มีการจำกัดกระแสที่จ่ายไปอยู่ที่ค่า ๆ หนึ่ง เพื่อป้องกันการลัดวงจร

- Attenuation เป็นเรื่องของอัตราการลดลงของขนาดกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในสายสัญญาณตัวนำแบบต่าง ๆ โดยในมาตรฐานของฟาว์เดชันฟิลด์บัสนั้นยอมให้เกิดการลดลงของสัญญาณ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระแสไฟฟ้าได้โดยต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.75 Volts peak-to-peak แต่ที่ตัวระบบนั้นจะถูกออกแบบให้สามารถทำการตรวจจับระดับสัญญาณได้ต่ำสุดถึง 0.15 Volts peak-to-peak (โดยถ้าคิดเป็นหน่วยของ Decibel จะสามารถเกิดการลดลงได้ต่ำสุดถึง 14 dB)

อย่างไรก็ตาม เราจะต้องทำการพิจารณาการลดลงของสัญญาณในส่วนของสาย Spur ด้วย ซึ่งเป็นส่วนที่สันแต่เกิดการลดลงของสัญญาณที่ไหลผ่านมาก เนื่องจากลักษณะของ Topology ในการต่อสาย Spur จะทำให้เกิดค่า Capacitive ในสายตัวนำซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการลดทอนสัญญาณไฟฟ้าที่ค่อนข้างมาก

- Signal Distortion เป็นเรื่องที่ต้องคำนึงการบิดเบี้ยวของรูปคลื่นสัญญาณ โดยมีสาเหตุมาจากหลายอย่างมารวมกัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสัญญาณรบกวน การเกิด Attenuation ในสายสัญญาณ การติดตั้ง Terminator ไม่ดี (loose) การติดตั้ง Terminator ไม่ครบจำนวนในแต่ละ Trunk การเกิดการรบกวนจาก Interference Error ในอุปกรณ์ฟิวเจอร์ฟิลด์บัสสาเหตุเหล่านี้ล้วนทำให้รูปคลื่นสัญญาณเกิดการบิดเบี้ยวได้ทั้งสิ้น

2.1.4 จุดเด่นที่สำคัญของการเชื่อมต่อการสื่อสารแบบฟิลด์บัส

จากรูปที่ 2.3 ซึ่งแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบฟิลด์บัสพบว่ามีจุดเด่นที่สำคัญดังนี้

- ลดจำนวนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ

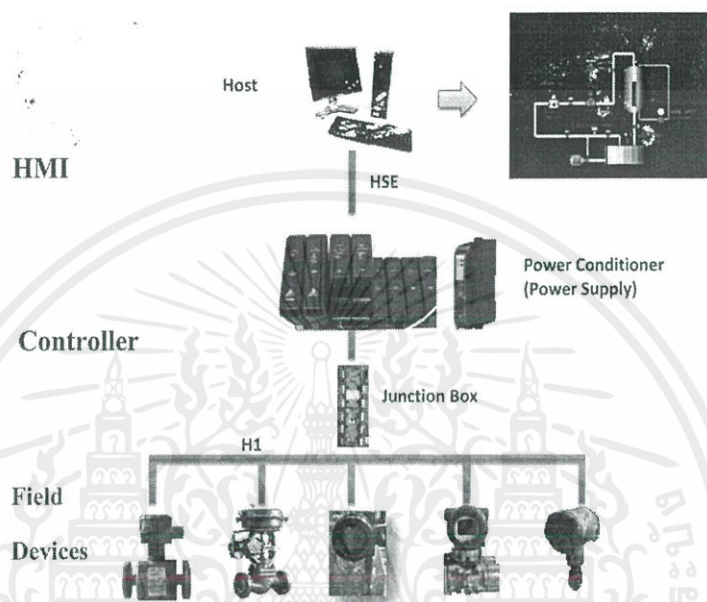
1. ลดจำนวนของสายสัญญาณที่ต่อจากตัวอุปกรณ์มายัง Host เนื่องจากว่าลักษณะการต่อสายสัญญาณจะเป็นลักษณะการเดินสายจาก Host มาเส้นเดียวสู่ฟิลด์และจึงผ่านระบบเพื่อให้กระจายสายสัญญาณไปแต่ละอุปกรณ์ จึงเป็นการลดจำนวนสายสัญญาณจากแต่เดิม ที่เป็นลักษณะแบบ 1 ต่อ 1 ลงได้เป็นอย่างมาก

2. ลดจำนวนของตัว (Intrinsic safety barriers) ในกรณีที่ใช้งานในพื้นที่อันตราย เนื่องจากว่าในระบบของฟิลด์บัสนั้นการต่ออุปกรณ์จำกัดกระแสจะทำอยู่ที่ FIM (Fieldbus interface module) เลขซึ่งใน 1 FIM ก็จะทำให้การเชื่อมต่อกับฟิลด์เครื่องมือวัดและควบคุมได้หลายตัว จึงเป็นการลดจำนวนของ Barrier ที่จะต้องต่อคู่ไปกับอุปกรณ์ลงไปได้อย่างมาก

3. ลดจำนวนอุปกรณ์อินพุทและ Output Converter ด้วยลักษณะการต่อเช่นเดียวกับที่กล่าวไว้ในเรื่องของ Intrinsic safety barrier คือในระบบฟิลด์บัสการต่ออุปกรณ์จะผ่านจากระบบเข้าสู่ FIM และเข้าสู่ Host เลขและใน 1 Segment และ 1 FIM ก็รองรับการต่ออุปกรณ์จากฟิลด์ได้หลายตัว จึงเป็นการช่วยลดอุปกรณ์ในส่วน Input & Output Converter ลงไปได้มาก

- สามารถรับส่งข้อมูลในลักษณะ 2 ทาง ได้หลากหลายข้อมูลในเวลาเดียวกันสามารถทำการรับและส่งค่าข้อมูลต่าง ๆ ระหว่าง Host กับเครื่องมือวัดและควบคุมในฟิลด์ ยกตัวอย่างเช่น จากแต่เดิมที่อุปกรณ์เป็นแบบ Conventional ที่เป็น 4-20 mA. การรับส่งข้อมูลจะเป็นลักษณะข้อมูลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวคือสัญญาณ PV จากอุปกรณ์เครื่องมือวัด หรือสัญญาณ MV จาก Controller ไปยัง Final element แต่ถ้าเป็นในระบบฟิลด์บัสจะมีการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ในลักษณะการสื่อสารแบบสองทิศทาง คือข้อมูลที่รับส่งจะมีทั้งค่าสัญญาณจากการวัด และควบคุมแล้วยังมีสัญญาณที่เป็น Diagnostic แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่บน H1ความสามารถในการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ สู่อุปกรณ์ได้จาก Host ฟิลด์บัสโดยตรง



รูปที่ 2.3 การเชื่อมต่อของระบบฟิลด์บัส

2.2 ดีซีเอส

เนื่องจากฟาวน์เดชันฟิลด์บัส เป็นการสื่อสารข้อมูลในลักษณะของสัญญาณดิจิทัลแบบสองทิศทางระหว่าง Host และอุปกรณ์ระดับฟิลด์เครื่องมือวัดและควบคุม ดังนั้นอุปกรณ์ระดับฟิลด์จะต้องมี Processor ในการประมวลผลสัญญาณข้อมูลที่ได้รับเข้ามา และสัญญาณที่จะส่งออกไป ในการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของอุปกรณ์ระดับฟิลด์ สามารถทำการตั้งค่าได้ที่ Host หรือจะใช้อุปกรณ์จำพวก Hand Held Communicator ก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์พวก Portable ซึ่งเป็นการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องของ Portable ซึ่งถ้าในระบบหนึ่งมีจำนวนหลากหลายยี่ห้อถ้าเป็นในลักษณะที่ไม่ได้ใช้ฟิลด์บัสก็ต้องซื้อมาให้ครบทุกยี่ห้อ

ดีซีเอสจะมีการรวม Graphic, Trend, Historical, Alarm Message รวมอยู่ในตัวเองแล้ว ดีซีเอสต้องประกอบด้วยหน่วยเครื่องมือดังต่อไปนี้

1. หน่วยเชื่อมต่อกระบวนการ (process interface module) เป็นอุปกรณ์ติดต่อระหว่าง

ดีซีเอสกับกระบวนการผลิต ทำหน้าที่รับสัญญาณวัดจากกระบวนการผลิตให้กับดีซีเอส และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งสัญญาณควบคุมจากดีซีเอสไปยังกระบวนการผลิต หน่วยเชื่อมต่อกระบวนการเบื้องต้นของดีซีเอสประกอบด้วยหน่วยรับและส่งสัญญาณทั้งที่เป็นอนาล็อกและดิจิทัล

2. หน่วยควบคุมกระบวนการ (process control module) เป็นอุปกรณ์หลักของดีซีเอสสำหรับควบคุมกระบวนการผลิต โดยที่จะมีการรับข้อมูลของกระบวนการผลิตจากหน่วยเชื่อมต่อกระบวนการเพื่อคำนวณค่าของสัญญาณควบคุมและส่งกลับไปยังหน่วยเชื่อมต่อกระบวนการ เพื่อควบคุมกระบวนการผลิต

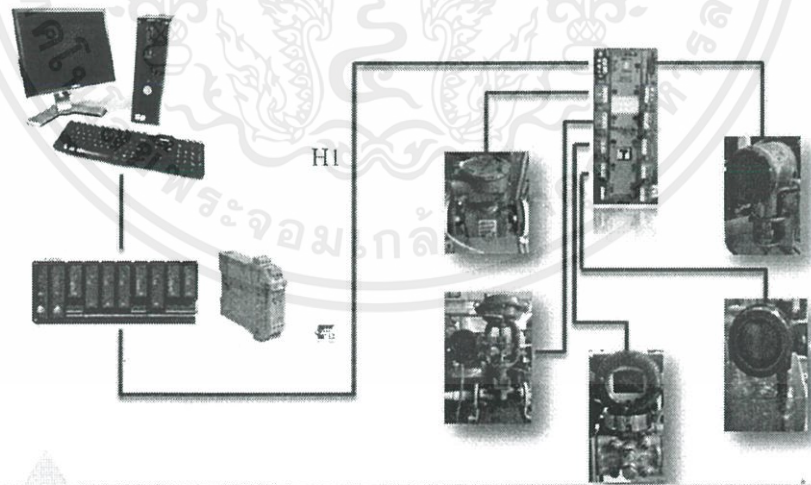
3. หน่วยติดต่อเป็นอุปกรณ์ติดต่อระหว่างดีซีเอสกับผู้ปฏิบัติงาน

4. หน่วยเชื่อมต่อเครือข่าย (communication module) เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกส่วนของดีซีเอสกับเครือข่ายคมนาคม

5. หน่วยเก็บข้อมูล (process data) เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลสำหรับการควบคุมกระบวนการผลิตของดีซีเอส

6. หน่วยเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (computer network interface module) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายของดีซีเอสกับเครือข่ายของคอมพิวเตอร์อื่น ที่จำเป็นสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล

7. หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า (power supply module) เป็นอุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ทุกส่วนของดีซีเอสอุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้าทำหน้าที่กำจัดสัญญาณรบกวน และปรับระดับแรงดันให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ของดีซีเอส และเก็บพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับระบบดีซีเอส



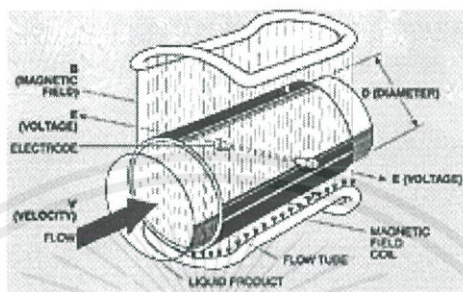
รูปที่ 2.4 การเชื่อมโยงกันระหว่าง ดีซีเอสและพลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 หลักการทำงานของอุปกรณ์ฟาวน์เดชันฟิวด์บัสที่ใช้ในพลาเน็ตโมเดล

2.3.1 ทราสมิตเตอร์วัดการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า

เป็นเครื่องมือวัดการไหลที่อาศัยการหาค่าความเร็วเฉลี่ยในการไหลของของไหล โดยใช้กฎของฟาราเดย์ ที่ว่า “เมื่อของเหลวที่เป็นตัวนำไฟฟ้าไหลผ่านสนามแม่เหล็ก จะเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้นในแนวตั้งฉากกับทิศทางการไหลและสนามแม่เหล็ก”



รูปที่ 2.5 หลักการทำงานของเครื่องมือวัดการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า

ข้อดีของทราสมิตเตอร์วัดการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า

1. ไม่เกิดความดันสูญเสียในตัวมิเตอร์เนื่องจาก Flow Tube มีขนาดเท่ากับขนาดท่อปกติ หรืออาจมีแต่น้อยมากในกรณีที่เราลดขนาด (Reduce) ท่อลง เพื่อใช้ติดตั้งให้เหมาะกับขนาดของทราสมิตเตอร์วัดการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ทนต่อการกัดกร่อน คือสามารถใช้วัดอัตราการไหลของของไหลที่มีสารกัดกร่อนได้ดี เพราะสารนี้จะทำให้เกิดความสึกหรอเนื่องจากสารแขวนลอยกัดสีขณะของไหลๆ ผ่านท่อในขณะที่วัดใช้งานแต่ข้อดีของ Flow meter แบบนี้เราสามารถพิจารณาเลือกสารที่ใช้เคลือบที่ผนังท่อได้หรือที่เราเรียกวิธีการนี้ว่าการเคลือบด้วยสาร (Lining)
3. ความยาวตรงของท่อก่อนและหลัง (Up Stream และ Down Stream) เครื่องมือวัดแบบนี้ไม่ต้องคำนึงถึงว่าจะเป็นเท่าใด เนื่องจากวิธีการวัดแบบนี้จะได้ค่าความเร็วเฉลี่ยภายในท่ออยู่แล้ว
4. สามารถทำการวัดอัตราการไหลได้แบบสองทิศทางได้โดยการกลับสัญญาณที่ Electrode เท่านั้นคือไหลแบบ Forward Flow กับ Reverse Flow
5. ผลการวัดไม่ขึ้นอยู่กับค่าความหนืด (Viscosity) ค่าความหนาแน่น (Density) อุณหภูมิ ความดัน หรือสภาพของการไหลที่เป็นแบบ Lamina และ Turbulence

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

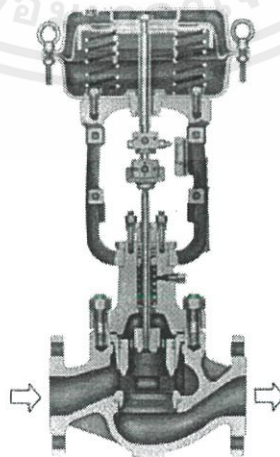
2.3.2 วาล์วควบคุม

เป็นอุปกรณ์ควบคุมสุดท้าย (Final Control Element) ที่ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการไหลในระบบ โดยจะรับสัญญาณควบคุมจากตัวควบคุม เพื่อให้การควบคุมกระบวนการเป็นไปอย่างอัตโนมัติ (Automatic Control) ส่วนประกอบหลักของวาล์วควบคุมมีดังนี้

Vavle Body เป็นส่วนที่เป็นโครงด้านนอกของวาล์ว โดยที่ภายในจะประกอบไปด้วย Seat Ring, Seat Retainer (หรือ Vavle cage) และอื่น ๆ พร้อมทั้งเป็นช่องทางเดินของของไหล ส่วนภายนอกจะเป็นที่ติดตั้ง Bonnet, Bonnet Flange และส่วนประกอบอื่นๆ Vavle Body ทำจากวัสดุจำพวกเหล็กคาร์บอน หรือสแตนเลส ซึ่งขึ้นอยู่กับการใช้งานเป็นสำคัญ โดยการหล่อขึ้นรูปแล้วนำมาผ่านเครื่องกลึง(Machine)เพื่อตกแต่งผิวและขนาด

Seat Retainer หรือ cage ส่วนที่ติดตั้งอยู่ภายในของVavle Body มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกกลวงสำหรับเป็นทางเดินของของไหล และเป็นส่วนช่วยประคองการเคลื่อนที่ของ Vavle Plug ประกอบด้วย Seat Ring และ Stem Guide ต่าง ๆ เพื่อรักษาแนวการเคลื่อนที่ของ Vavle Plug ให้เคลื่อนตัวได้ดี โดยที่ Seat Retainer ใช้วัสดุผสมพวกเหล็กคาร์บอน สแตนเลส หรืออัลลอย เพราะสภาพการใช้งานตั้งทนต่อความดัน และอุณหภูมิสูง รวมทั้งยังต้องทนต่อการกัดกร่อนและการเกิด Cavitations, Flashing และการสั่น นอกจากนี้ผิวของผนัง Seat Retainer ด้านในยังทำการเคลือบผิว เพื่อให้ทนต่อการเคลื่อนที่ในการใช้งาน

Plug เป็นส่วนที่ให้พื้นที่ในการเปิด-ปิดช่องทางเดินของของไหลหรือเป็นการควบคุมอัตราการไหลที่จะไหลผ่านช่องทางผ่าน Port นั้นเอง ซึ่ง Plug จะมีหลายแบบด้วยกันขึ้นอยู่กับเราจะเลือกลักษณะการไหลอย่างไร โดยส่วนมากจะทำมาจากวัสดุชนิดเดียวกับ Cage หรือSeat Retainer นอกจากนี้งานบางชนิดPlug อาจผลิตขึ้นมาแล้วผ่านกระบวนการเพิ่มคุณสมบัติความแข็งแรงทางวัสดุ ที่เรียกว่าการทำสเตลไรต์ (Stellite)



รูปที่ 2.6 Linear Motion Type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วาล์วควบคุมที่ใช้ในกรณีศึกษา จะมีลักษณะการเปิด-ปิดของวาล์วที่อยู่ในแนวเส้นตรง (ขึ้น-ลง) และมีคุณลักษณะเป็นแบบปกติปิด (Normally Close)

2.3.3 ทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง

เป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณความดันแตกต่าง ซึ่งจะใช้ตัวเซนเซอร์ (Sensor) เป็นเซนเซอร์แบบ คาปาซิแตนซ์ (Capacitance) โดยอาศัยหลักการตรวจจับค่าความดันที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่า คาปาซิแตนซ์ เมื่อมีความดันมากระทำการทำงานของตัวเซนเซอร์จะอาศัยผลต่างของความดัน อินพุตทางด้าน High side กับทางด้าน Low side ที่ส่งผ่านจากไดอะแฟรม และน้ำมันซิลิโคน ไป ถึงตัวเซนเซอร์ ซึ่งตัวเซนเซอร์เป็นแบบคาปาซิแตนซ์ที่เปลี่ยนค่าความจุ (ΔC) จากการที่มีความดัน มากระทำกับตัวอิเล็กโทรด (Moving Electrode) ให้เคลื่อนที่

2.3.4 ทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ

เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดอุณหภูมิโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางไฟฟ้า จะใช้ ตัวเซนเซอร์ (Sensor) เป็นชนิดอาร์ทีดี (Resistance Temperature Detector: RTD) ซึ่งใช้หลักการ เปลี่ยนค่าความต้านทานของขดลวดโลหะที่เปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

2.3.5 ทรานสมิตเตอร์ความดันเกจ

เป็นอุปกรณ์วัดความดัน ในพลาเน็ตโมเดลเราจะใช้เป็นอุปกรณ์ป้องกัน คือใช้วัดความดันที่ เกินขึ้นภายในท่อ เพื่อเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบว่าเกิดความผิดปกติของความดันที่เกิดขึ้นภายในท่อ หรือไม่ เนื่องจาก Control Valve ในพลาเน็ตโมเดลเป็นแบบปกติปิด ถ้า Control Valve ปิดเกิดการ ผิดปกติแล้วปิดกะทันหันจะทำให้เราทราบได้โดยการตรวจสอบที่ความดันที่เกิดขึ้นภายในท่อ

2.4 หลักการวัดระดับแบบถังเปิดโดยวิธีวัดความดันแตกต่าง

การวัดระดับโดยวิธีวัดความดันแตกต่างเป็นวิธีที่แพร่หลายในวงการอุตสาหกรรม สามารถ ใช้กับของเหลวที่สกปรก มีความดันหรืออุณหภูมิสูงได้ดี โดยหลักการวัดระดับแบบนี้ใช้หลักการ วัดความดันที่เกิดจากความสูงของระดับของของเหลวที่ต้องการวัดดังสมการ

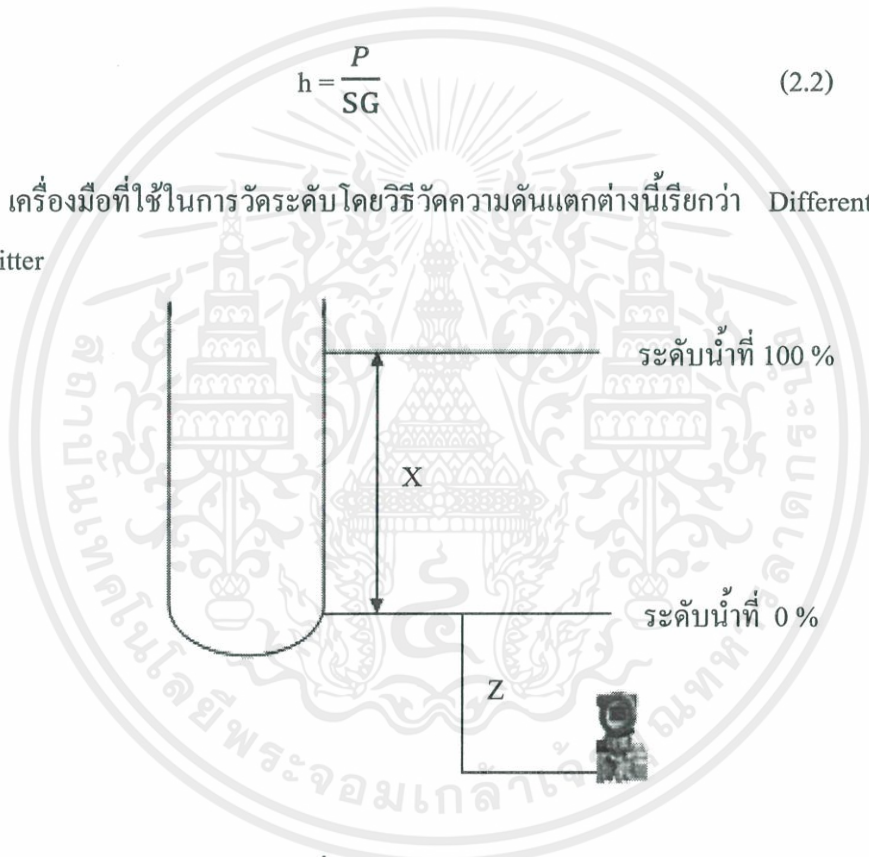
$$P = h \cdot SG \quad (2.1)$$

- เมื่อ P คือ ค่าความดันที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรน้ำ (mmH₂O)
 H คือ ค่าความสูงของของเหลวที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm)
 SG คือ ค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลวที่ต้องการวัด

ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity: SG) ของสารเป็นค่าคงที่ ซึ่งเป็นคุณสมบัติประจำตัวของสารนั้น เช่น น้ำมีค่าความถ่วงจำเพาะเป็น 1 ปรอทมีค่าความถ่วงจำเพาะ 13.6 เป็นต้น ดังนั้นความดันที่เกิดขึ้นจึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสูงของของเหลว นั้น ทำให้เราสามารถหาความสูงของของเหลวได้จาก

$$h = \frac{P}{SG} \quad (2.2)$$

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดระดับโดยวิธีวัดความดันแตกต่างนี้เรียกว่า Differential Pressure Transmitter



รูปที่ 2.7 การวัดระดับแบบถังเปิด

$$\text{Span} = x \cdot G_L \quad (2.3)$$

$$\text{Suppressed Zero} = z \cdot G_L \quad (2.4)$$

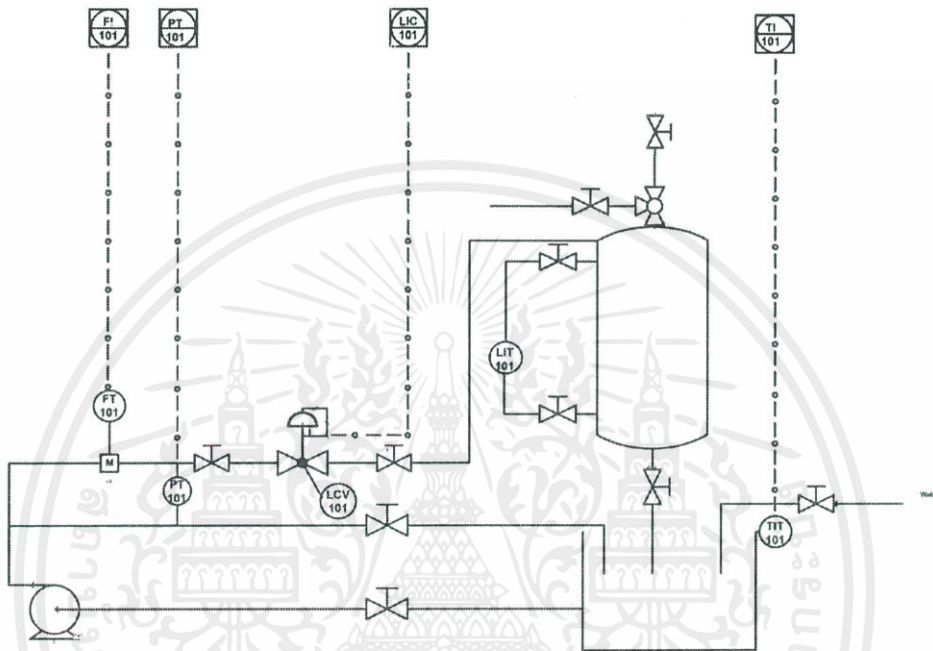
- เมื่อ G_L คือ ค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลวที่ต้องการวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แบบพีแอนด์ไอโคอะแกรม



รูปที่ 3.1 การออกแบบพีแอนด์ไอโคอะแกรม

จากรูปที่ 3.1 แสดงแบบพีแอนด์ไอโคอะแกรมของพลาเน็ตโมเดลที่นำเสนอในปริญญาณิพนธ์ โดยกำหนดให้เป็นพลาเน็ตโมเดลที่ 1 หรือเซกเมนต์ที่ 1 เนื่องจากในห้องปฏิบัติการมีพลาเน็ตโมเดลอื่นอีก ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการอ้างอิง

ตารางที่ 3.1 ความหมายของสัญลักษณ์ในแบบพีแอนด์ไอโคอะแกรมในรูปที่ 3.1

LEGEND

1. INSTRUMENT






- AS : Air Supply
- C : CONTROL
- E : ELEMENT
- F : FLOW
- I : INDICATOR
- L : LEVEL
- T : TRANSMITTER

2. INSTRUMENT LINE SYMBOLS

- CONNECTION TO PROCESS
- PNEUMATIC SIGNAL
- ELECTRIC SIGNAL
- FIELDBUS SIGNAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

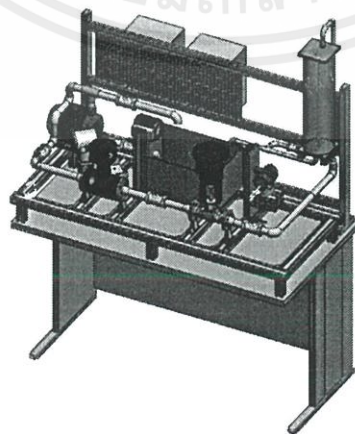
3. INSTRUMENT SYMBOLS

สัญลักษณ์	ความหมาย
	SHARED DISPLAY/SHARED CONTROL
	LOCALLY MOUNTED
	CONTROL VALVE
	MANUAL VALVE
	PUMP

3.2 หลักการทำงานควบคุมระดับของของเหลวในถัง

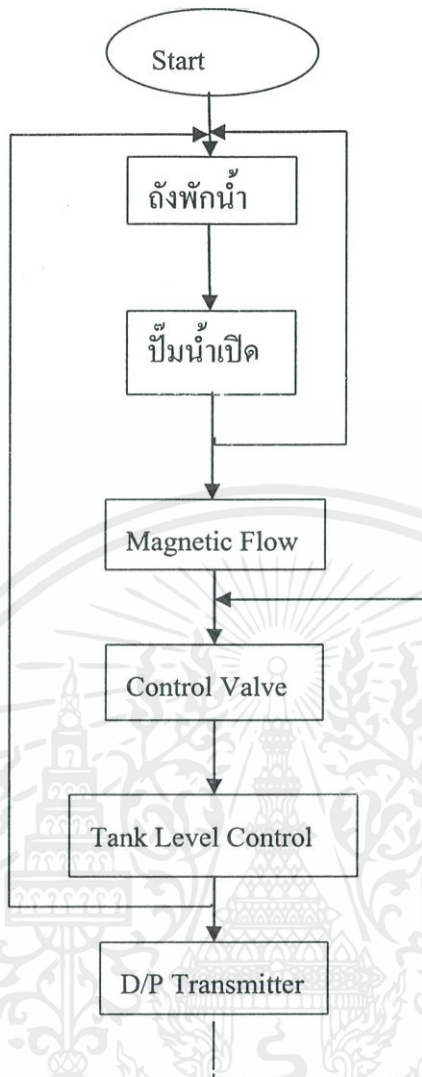
จากรูปที่ 3.1 การทำงานของระบบการวัดระดับ คือปั๊มจะทำการปั้มน้ำจากถังพักน้ำผ่านทรานสมิตเตอร์วัดอัตราการไหล (FT 101) เพื่อวัดอัตราการไหล ผ่านวาล์วควบคุม (LCV 101) เข้าถังควบคุมระดับ โดยอุปกรณ์วัดระดับ (LT 101) จะวัดระดับด้วยวิธีความดันแตกต่างซึ่งสัญญาณที่ได้จะส่งไปยังคอนโทรลเลอร์ คอนโทรลเลอร์ส่งสัญญาณมายังวาล์วควบคุมเพื่อทำการควบคุมการเปิด-ปิดทางเดินของของไหล

3.3 แบบจำลอง SolidWorks



รูปที่ 3.2 แบบจำลอง SolidWorks

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

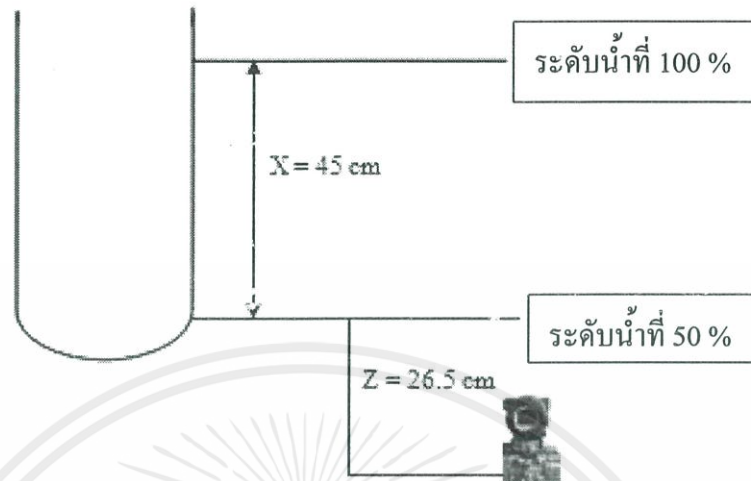


รูปที่ 3.3 ลำดับการทำงานของอุปกรณ์ภายในพลาเน็ตโมเดล

ตารางที่ 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในพลาเน็ตโมเดล

SEGMENT1	Device	Function	Vender	PD-TAG
1	Magnetic Flow	Flow Measurement	EPM	FT-101
2	Control Valve	Flow control	Azbil	FV-101
3	Differential Pressure Transmitter	Level Measurement	Yokogawa	LT-101
4	Temperature Transmitter	Temp.Measurement	EPM	TT-101
5	Pressure Transmitter	Pressure Measurement	HW	PT-101

3.4 การคำนวณหาระดับน้ำแบบถังเปิด



รูปที่ 3.4 การคำนวณหาระดับของของเหลว

$$\begin{aligned} \text{Span} &= (x+z) \cdot G_L \\ &= (450+265) \cdot 1 \\ &= 715 \text{ mmH}_2\text{O} \end{aligned}$$

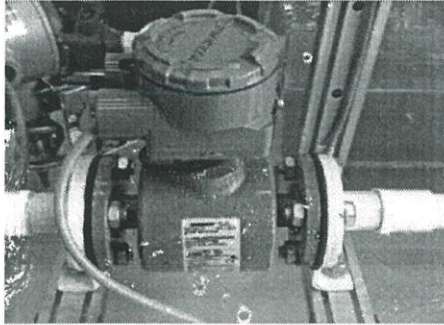
$$\begin{aligned} \text{Suppressed Zero} &= z \cdot G_L \\ &= 265 \cdot 1 \\ &= 265 \text{ mmH}_2\text{O} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ความสูงของระดับของเหลว} &= \frac{\Delta P}{G_L} \\ &= \frac{715-265}{1} \\ &= 450 \text{ mm} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 อุปกรณ์ฟาว์นเดชันฟิลด์บัสที่ใช้ในพลานต์โมเดล

3.5.1 ทรานสมิตเตอร์อัตราการไหลแบบแม่เหล็ก (Emerson Process Management)



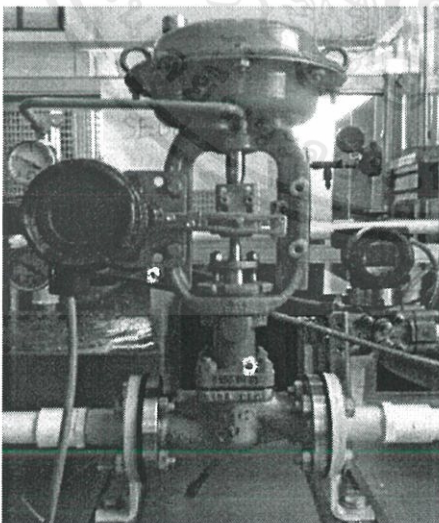
- Rosemount Series 8700 Model 8705
- Accuracy $\pm 0.5\%$ of rate from 1 to 30 ft/s (0.3 to 10 m/s) or ± 0.005 ft/s from low-flow cutoff to 1.0 ft/s (0.3 m/s)
- Flow tube Dimensions 1 inch

รูปที่ 3.5 ทรานสมิตเตอร์อัตราการไหลแบบแม่เหล็ก

Name	Type	Description	Refere...	Execution time	Object index	Definition Name:
RESOURCE	Fieldbus Resource				1000	
TRANSDUCER2000	Fieldbus Transducer	TRANSDUCER			2000	
FFAI_RMT1	Fieldbus Function Block	Analog Input	FT_0101	10 ms	3000	FFAI_RMT
FFARTHM1	Fieldbus Function Block	Arithmetic		10 ms	5000	FFARTHM
FFINT1	Fieldbus Function Block	Integrator		10 ms	6000	FFINT
FFPID_RMT1	Fieldbus Function Block	PID Control		10 ms	4000	FFPID_RMT
Fieldbus Device Ala...	Fieldbus Device Alarms					

รูปที่ 3.6 ฟังก์ชันบล็อกภายในทรานสมิตเตอร์อัตราการไหลแบบแม่เหล็ก

3.5.2 วาล์วควบคุม (Azbil)



- Model : EJX110A-FMS4J-912DB
- Supply 9 - 32 VDC
- Output mADC
- MWP 250 kg.f/cm²
- Cal. Range 50 – 10000 mmH₂O

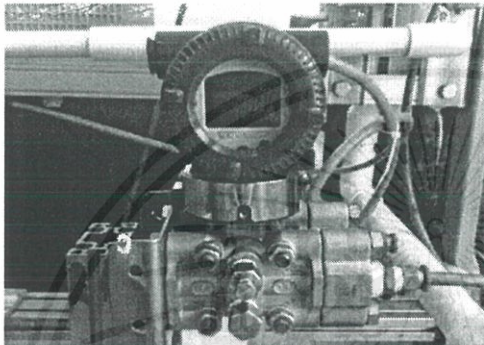
รูปที่ 3.7 วาล์วควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Name	Type	Description	Refere...	Execution time	Object index	Definition Na...
RESOURCE	Fieldbus Resource				1000	
TRANSDUCER1100	Fieldbus Transducer	TRANSDUCER			1100	
FFAO1	Fieldbus Function Block	Analog Out...	FV_0101	75 ms	1200	FFAO
FFPID1	Fieldbus Function Block	PID Control		125 ms	1300	FFPID
FFPID2	Fieldbus Function Block	PID Control		125 ms	1400	FFPID
Fieldbus Device Ala...	Fieldbus Device Alarms					

รูปที่ 3.8 ฟังก์ชันบล็อกภายในวาล์วควบคุม

3.5.3 ทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง (Yokogawa)



- Model : EJX110A-FMS4J-912DB
- Supply 9 - 32 VDC
- Output mADC
- MWP 250 kg.f/cm2
- Cal. Range 50 – 10000 mmH2O

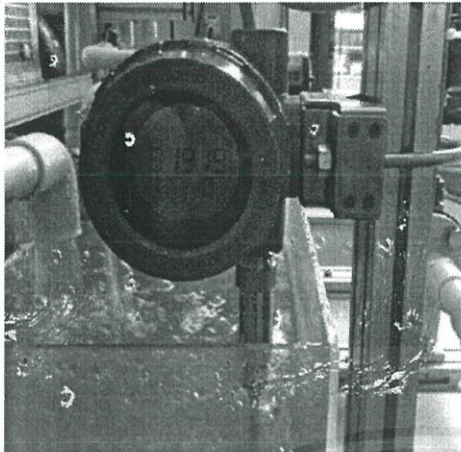
รูปที่ 3.9 ทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง

Name	Type	Description	Refere...	Execution time	Object index	Definition Na...
RESOURCE	Fieldbus Resource				1000	
TRANSDUCER2000	Fieldbus Transducer	TRANSDUCER			2000	
TRANSDUCER2500	Fieldbus Transducer	TRANSDUCER			2500	
FFAI1	Fieldbus Function Block	Analog Input	LT_0101	30 ms	4000	FFAI
FFAI3	Fieldbus Function Block	Analog Input		30 ms	4100	FFAI
FFAI7	Fieldbus Function Block	Analog Input		30 ms	4200	FFAI
FFARTHM2	Fieldbus Function Block	Arithmetic		30 ms	17500	FFARTHM
FFINT2	Fieldbus Function Block	Integrator		30 ms	16000	FFINT
FFISEL_STD1	Fieldbus Function Block	Input Selector		30 ms	17000	FFISEL_STD
FFPID3	Fieldbus Function Block	PID Control		45 ms	8000	FFPID
FFSGCR1	Fieldbus Function Block	Signal Char...		30 ms	14500	FFSGCR
Fieldbus Device Ala...	Fieldbus Device Alarms					

รูปที่ 3.10 ฟังก์ชันบล็อกภายในทรานสมิตเตอร์ความดันแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 ทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ (Emerson Process Management)



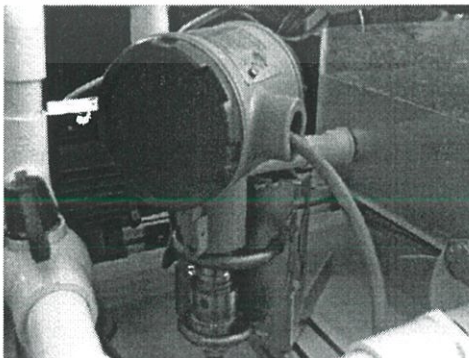
- Input: 2-, 3-, and 4-wire RTD, thermocouple, millivolt, or ohm
- Output: 4-20 mA/HART or FOUNDATION Fieldbus signal
- Supply Voltage: 12.0 to 42.4 V dc (with 250 ohm load, 18.1 V dc is required)
- D/A Accuracy: + 0.02% of span
- Digital Accuracy: + 0.10° C (+ 0.18° F) for Pt100 RTD

รูปที่ 3.11 ทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ

Name	Type	Description	Refere...	Execution time	Object index	Definition Na...
RESOURCE	Fieldbus Resource				1000	
TRANSDUCER2000	Fieldbus Transducer	TRANSDUCER			2000	
TRANSDUCER2500	Fieldbus Transducer	TRANSDUCER			2500	
FFAI1	Fieldbus Function Block	Analog Input	LT_0101	30 ms	4000	FFAI
FFAI3	Fieldbus Function Block	Analog Input		30 ms	4100	FFAI
FFAI7	Fieldbus Function Block	Analog Input		30 ms	4200	FFAI
FFARTHM2	Fieldbus Function Block	Arithmetic		30 ms	17500	FFARTHM
FFINT2	Fieldbus Function Block	Integrator		30 ms	16000	FFINT
FFISEL_STD1	Fieldbus Function Block	Input Selector		30 ms	17000	FFISEL_STD
FFPID3	Fieldbus Function Block	PID Control		45 ms	8000	FFPID
FFSGCR1	Fieldbus Function Block	Signal Char...		30 ms	14500	FFSGCR
Fieldbus Device Ala...	Fieldbus Device Alarms					

รูปที่ 3.12 ฟังก์ชันบล็อกภายในทรานสมิตเตอร์อุณหภูมิ

3.5.5 ทรานสมิตเตอร์ความดันเกจ (Honey Well)



- Model : STG94L-E1G-00000-1C,FF,MB+XXXX
- MAWP : 500 PSIG
- Range : -14.2 to 500 PSIG
- Process Limit -40 to 100 DEG C
- Factory Cal : 0 to 862 kPa

รูปที่ 3.13 ทรานสมิตเตอร์ความดันเกจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ขั้นตอนการประกอบพลาตันต์โมเดล

3.6.1 การประกอบฐานรองพลาตันต์โมเดล

จากที่ได้ทำการออกแบบพลาตันต์โมเดลการประกอบพลาตันต์โมเดลจะประกอบบนโต๊ะ ที่มีขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร เพื่อให้ง่ายต่อการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในพลาตันต์โมเดลจึงได้ทำการสร้างฐานรองสำหรับใช้ยึดอุปกรณ์ให้มีความมั่นคงแข็งแรง การสร้างฐานรองได้ทำการออกแบบให้มีขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร ส่วนขั้นตอนการประกอบฐานรองจะเริ่มจากการนำ Aluminums Profile มาตัดโดยจะทำการตัดทั้งหมด 8 ชิ้น ซึ่งทำการตัดเป็นความยาวสองขนาดคือขนาดความยาว 150 เซนติเมตร 2 ชิ้นและขนาดความยาว 50 เซนติเมตร 6 ชิ้นดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 การตัด Aluminums Profile

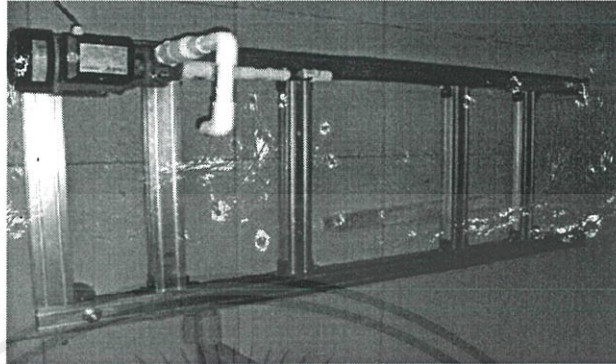
จากนั้นนำ Aluminums Profile ที่ตัดได้ขนาดตามที่ต้องการแล้วมาทำการเจาะรูเพื่อใช้ยึดหน้าแปลนของอุปกรณ์ที่จะติดตั้งในพลาตันต์โมเดล ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 การเจาะรู Aluminums Profile เพื่อยึดกับอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการเจาะรู Aluminum Profile เสร็จแล้วจะนำมาประกอบโดยใช้เหล็กฉากที่มีความหนา 3 มิลลิเมตร กว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 3 เซนติเมตร เป็นตัวเชื่อมแล้วใช้สกรูขนาด 5 เป็นตัวยึดเข้ากับ Aluminum Profile ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 การประกอบฐานรองพลาเน็ตโมเดล

3.6.2 การติดตั้งอุปกรณ์

3.6.2.1 การติดตั้งปั๊มดูดน้ำ

การติดตั้งปั๊มดูดน้ำจะทำการยึดปั๊มดูดน้ำเข้ากับ โครงสร้างฐานรอง โดยจะใช้สกรูเป็นตัวยึดกับฐาน ดังรูปที่ 3.16 ส่วนการเดินสายไฟจะต้องทำการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลท์

3.6.2.2 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า

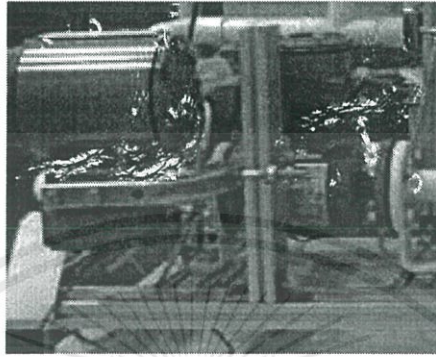
การติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า การติดตั้งจะเป็นแบบยึดกับหน้าแปลนซึ่งหน้าแปลนที่ใช้จะเป็นหน้าแปลนตามมาตรฐาน IEC 150 ที่มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ 1 นิ้ว ก่อนที่จะนำหน้าแปลนมาประกอบกับอุปกรณ์จะต้องทำการทาสีเพื่อป้องกันการเกิดสนิมและเพื่อเพิ่มความสวยงาม ดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 การทาสีหน้าแปลน

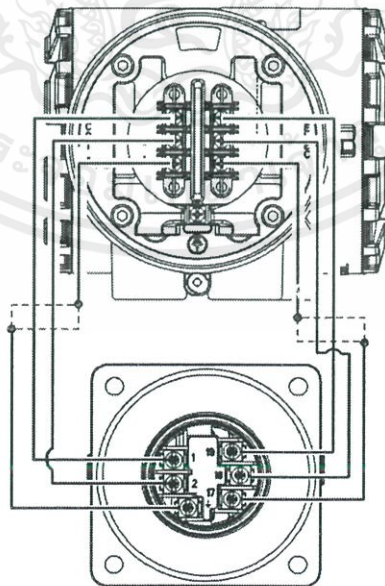
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการทาสีหน้าแปลนเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำมาทำการยึดเข้ากับหน้าแปลนของอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า โดยจะใช้สกรูเป็นตัวยึดทั้งสองด้านของอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้าด้านละสี่ตัว นำอุปกรณ์ที่ยึดกับหน้าแปลน ไปยึดกับฐานรองที่เราได้ประกอบไว้ ดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า

การติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า จะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนที่เป็นอุปกรณ์เซนเซอร์กับส่วนที่เป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณ การติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณของอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้าจะต้องทำการต่อสายไฟเชื่อมระหว่างอุปกรณ์เซนเซอร์กับอุปกรณ์ส่งสัญญาณ ซึ่งการต่อสายจะ ดังรูปที่ 3.19



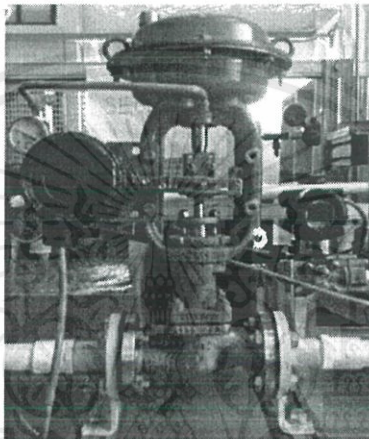
รูปที่ 3.19 การต่อสายไฟระหว่างอุปกรณ์เซนเซอร์กับอุปกรณ์ส่งสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณของอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งการติดตั้งจะต้องทำการป้อนแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 24 Volt ให้กับอุปกรณ์ด้วย

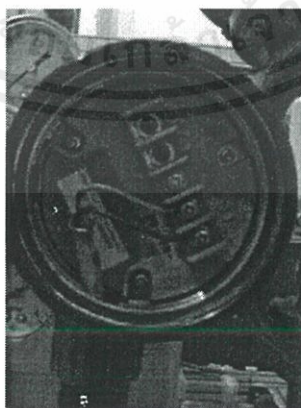
3.6.2.3 การติดตั้งวาล์วควบคุม

การติดตั้งวาล์วควบคุม การติดตั้งจะคล้ายกับการติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบแม่เหล็กไฟฟ้าคือทำการยึดเข้ากับหน้าแปลนดังรูปที่ 3.20 วาล์วควบคุมที่ใช้ในพลานต์โมเดลเป็นแบบปกติปิดซึ่งต้องทำการจ่ายลมเพื่อเปิดวาล์ว จึงต้องทำการต่อสายลม



รูปที่ 3.20 การติดตั้งวาล์วควบคุม

การต่อสายสัญญาณของวาล์วควบคุมโดยจะใช้สาย H1 วิธีการต่อให้ต่อสายสี่เส้นเข้ากับขั้วบวก และต่อสายสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบดังรูปที่ 3.21 ส่วนอีกคันหนึ่งต่อเข้ากับJunction box

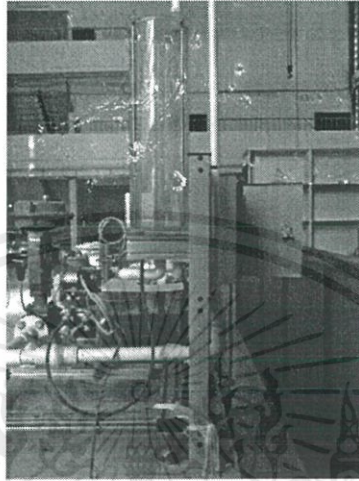


รูปที่ 3.21 การต่อสายสัญญาณของวาล์วควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

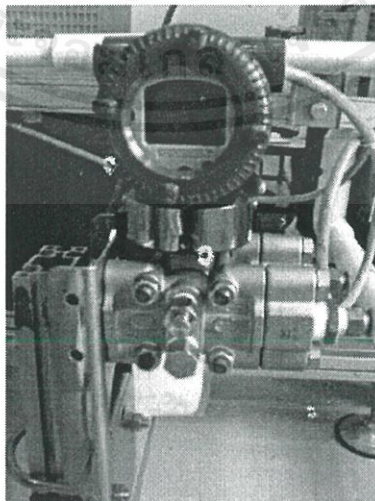
3.6.2.4 การติดตั้งถังควบคุมระดับและอุปกรณ์วัดระดับ

การติดตั้งถังควบคุมระดับจะติดตั้งโดยยึดกับโครงดังรูปที่ 3.22 ซึ่งจะใช้ Aluminum Profile ยึดกับโครงเพื่อรองถังควบคุมระดับ จากนั้นนำถังควบคุมระดับมาติดตั้งบน Aluminum Profile แล้วยึดด้วยสลัก



รูปที่ 3.22 การติดตั้งถังควบคุมระดับ

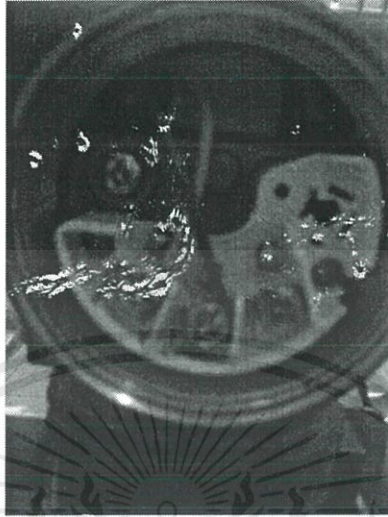
การติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับจะทำการติดตั้งในระดับที่ต่ำกว่าถังควบคุม ซึ่งจะยึดกับฐานรองโดยใช้ Aluminum Profile ดังรูปที่ 3.23 อุปกรณ์วัดระดับจะใช้วัดระดับโดยการวัดความดันที่เกิดจากความสูงของของเหลว โดยจะทำการต่อสายด้านความดันสูงเข้ากับด้านล่างของถังควบคุมระดับ ดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.23 การติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

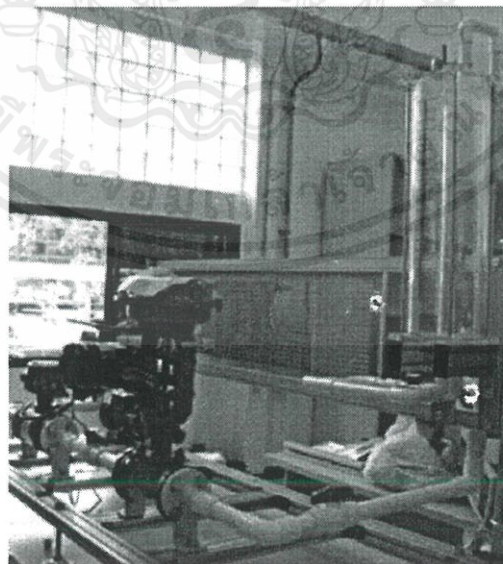
การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดระดับจะใช้สาย H1 วิธีการต่อให้ต่อสายสี่ลวดเข้ากับขั้วบวกและต่อสายสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบดังรูปที่ 3.24 ส่วนอีกคั่นหนึ่งต่อเข้ากับ Junction box



รูปที่ 3.24 การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดระดับ

3.6.2.5 ประกอบท่อ

การประกอบท่อจะเริ่มจากการวัดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์ และทำการตัดตามขนาดที่วัดได้ จากนั้นนำมาประกอบเข้ากับอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไว้ ดังรูปที่ 3.25

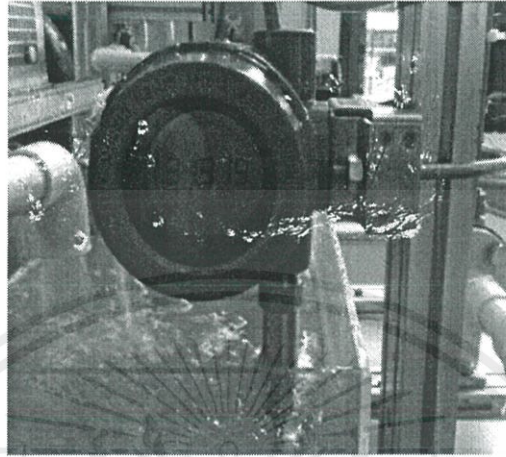


รูปที่ 3.25 การประกอบท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

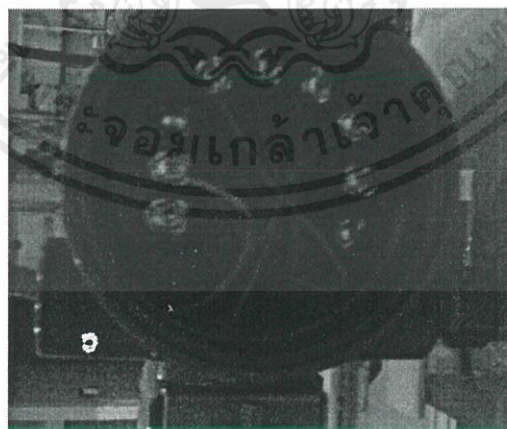
3.6.2.6 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

การติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิจะทำการติดตั้งเพื่อวัดอุณหภูมิที่ผ่านไปในระบบ ซึ่ง จะทำการวัดอุณหภูมิที่ถึงพักน้ำดังรูปที่ 3.26



รูปที่ 3.26 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิจะใช้สาย HI วิธีการต่อให้ต่อสายสี่ สัมเข้ากับขั้วบวก และต่อสายสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบ และต้องทำการต่อเซนเซอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิซึ่ง เซนเซอร์ที่ใช้ในพลาตันจะต่อแบบอาร์ทีดีแบบสี่สายดังรูปที่ 3.27 ส่วนอีกคันหนึ่งต่อเข้ากับ Junction box

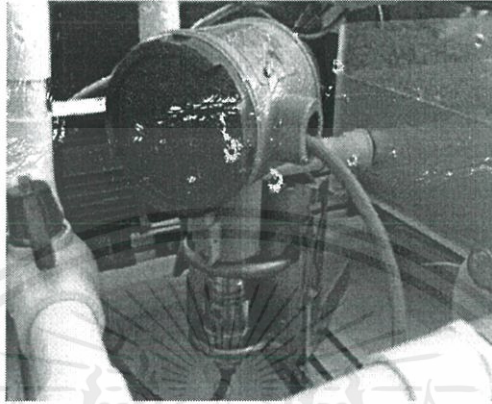


รูปที่ 3.27 การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

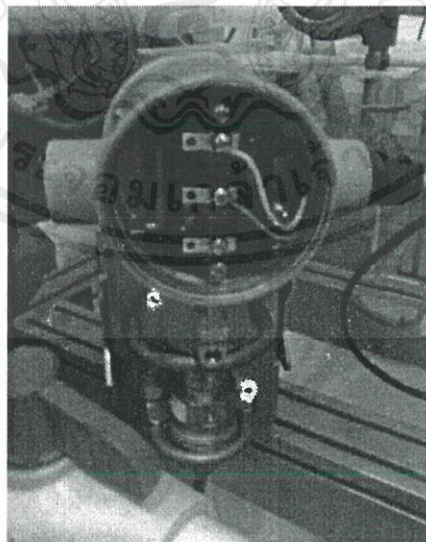
3.6.2.7 การติดตั้งอุปกรณ์วัดความดัน

การติดตั้งอุปกรณ์วัดความดันจะใช้ความดันที่เกิดภายในท่อ โดยจะทำการต่อสายออกจากท่อเข้ากับอุปกรณ์วัดความดัน ดังรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.28 การติดตั้งอุปกรณ์วัดความดันเกจ

การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดความดันจะใช้สาย H1 วิธีการต่อให้ต่อสายสีส้มเข้ากับขั้วบวก และต่อสายสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบ ดังรูปที่ 3.29 ส่วนอีกคันหนึ่งต่อเข้ากับ Junction box



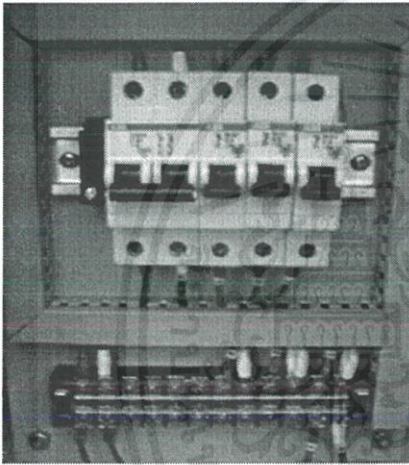
รูปที่ 3.29 การต่อสายสัญญาณของอุปกรณ์วัดความดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.3 การติดตั้งตู้ไฟ

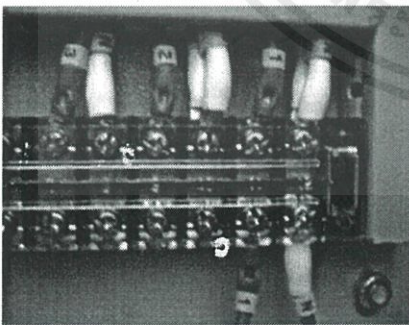
การติดตั้งตู้ไฟโดยจะทำการติดตั้งเบรกเกอร์เพื่อป้องกันการเกิดกระแสเกิน (Over Load) กรณีที่เกิดไฟฟ้าลัดวงจรเนื่องจากเวลาเกิดไฟฟ้าลัดวงจรแรงดันไฟฟ้าจะตก ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลเสียต่ออุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ และอาจเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานที่มาสัมผัสกับอุปกรณ์ได้จึงต้องทำการติดตั้งตู้ไฟ

ตู้ไฟที่ทำการติดตั้งในระบบจะทำหน้าที่ในการตัดต่อระบบไฟฟ้าที่จะจ่ายให้กับอุปกรณ์ ที่ใช้ไฟ 220V แบบไฟฟ้ากระแสสลับ การติดตั้งในระบบจะทำการติดตั้งเบรกเกอร์ทั้งหมดสองตัว คือเบรกเกอร์หลัก (Main) จะทำหน้าที่ตัดต่อไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบทั้งหมดส่วนตัวที่สองคือเป็นเบรกเกอร์ของปั้มน้ำจะทำหน้าที่ตัดต่อไฟฟ้าที่จ่ายไปยังปั้มน้ำ



- ติดตั้งตู้ไฟและเบรกเกอร์ พร้อมทั้งการเดินสายไฟ

รูปที่ 3.30 การติดตั้งตู้ไฟ



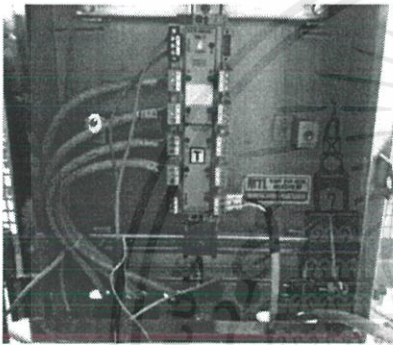
- ติดตั้ง Tag Code แต่ละสาย

รูปที่ 3.31 การติด Tag Cod

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

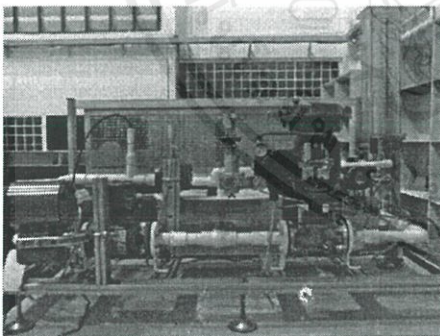
3.6.4 การติดตั้ง Junction box

ตู้ Junction box จะเป็นจุดรวมการเชื่อมต่อการสื่อสารระหว่าง Contollerของดีซีเอสกับ อุปกรณ์การวัดที่ใช้ในพลานต์โมเดล ภายในตู้ Junction box จะประกอบไปด้วยสาย H1 ที่ใช้ใช้ในการสื่อสารข้อมูลของระบบฟิลด์บัส โดยสายที่ 1 จะเป็นสายที่ใช้เชื่อมต่อการสื่อสารระหว่าง Contollerของดีซีเอสกับ Junction box สายที่ 2 เป็นสายที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์การวัดอัตราไหล (Magnetic Flow Transmitter) สายที่ 3 เป็นสายที่เชื่อมต่อกับวาล์วควบคุม (Control Valve)สายที่ 4 เป็นสายที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดระดับ (Differential Pressure Transmitter) สายที่ 5 เป็นสายที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Temperature Transmitter) และสายที่ 6 เป็นสายที่เชื่อมต่อกับ อุปกรณ์วัดความดัน (Pressure Transmitter)



- ติดตั้ง Junction box และติดตั้งสาย Type Aพร้อมทั้งติด Tag code

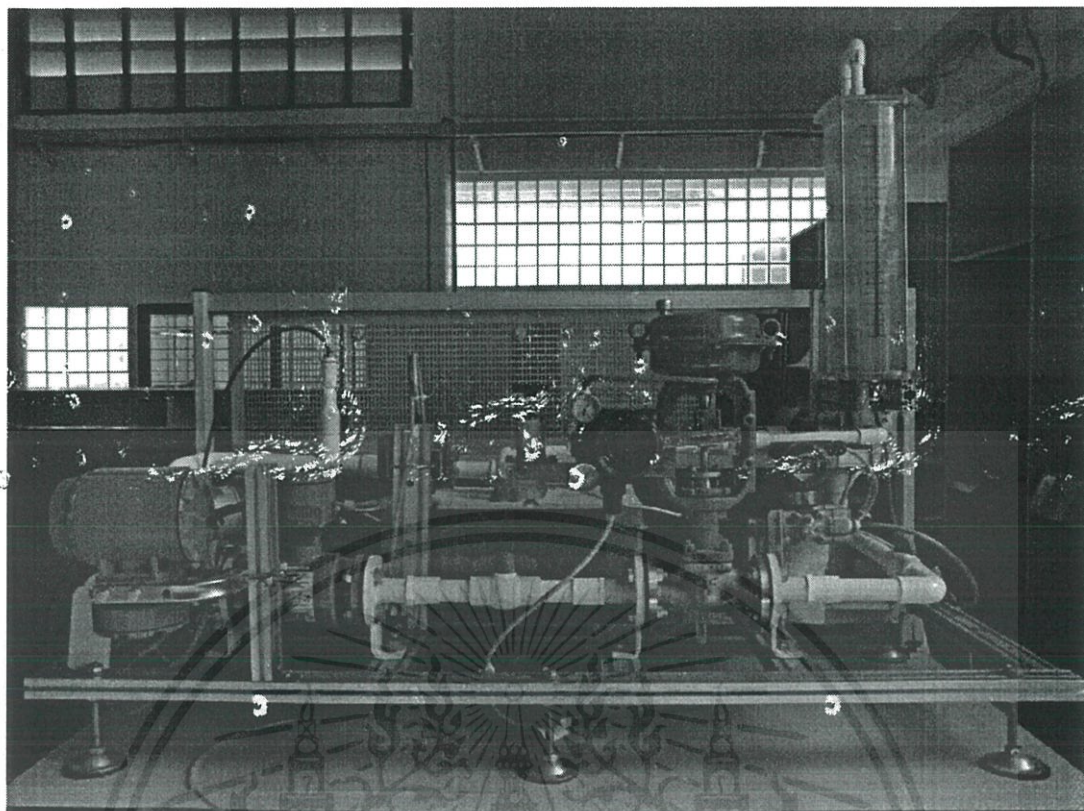
รูปที่ 3.32 การติดตั้ง Junction box



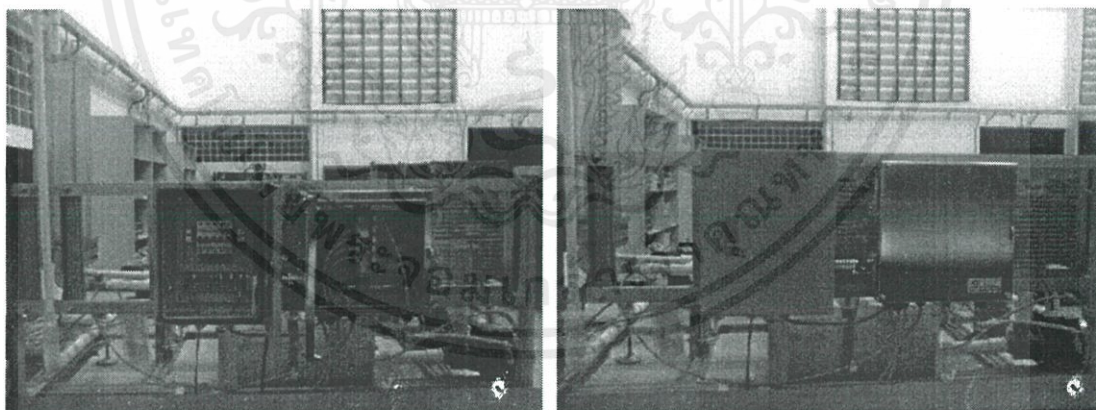
- ประกอบอุปกรณ์ทุกส่วนเข้ากับ โครงสร้างและWiring สายสัญญาณระหว่าง อุปกรณ์กับ Junction box

รูปที่ 3.33 ภาพรวมของพลานต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

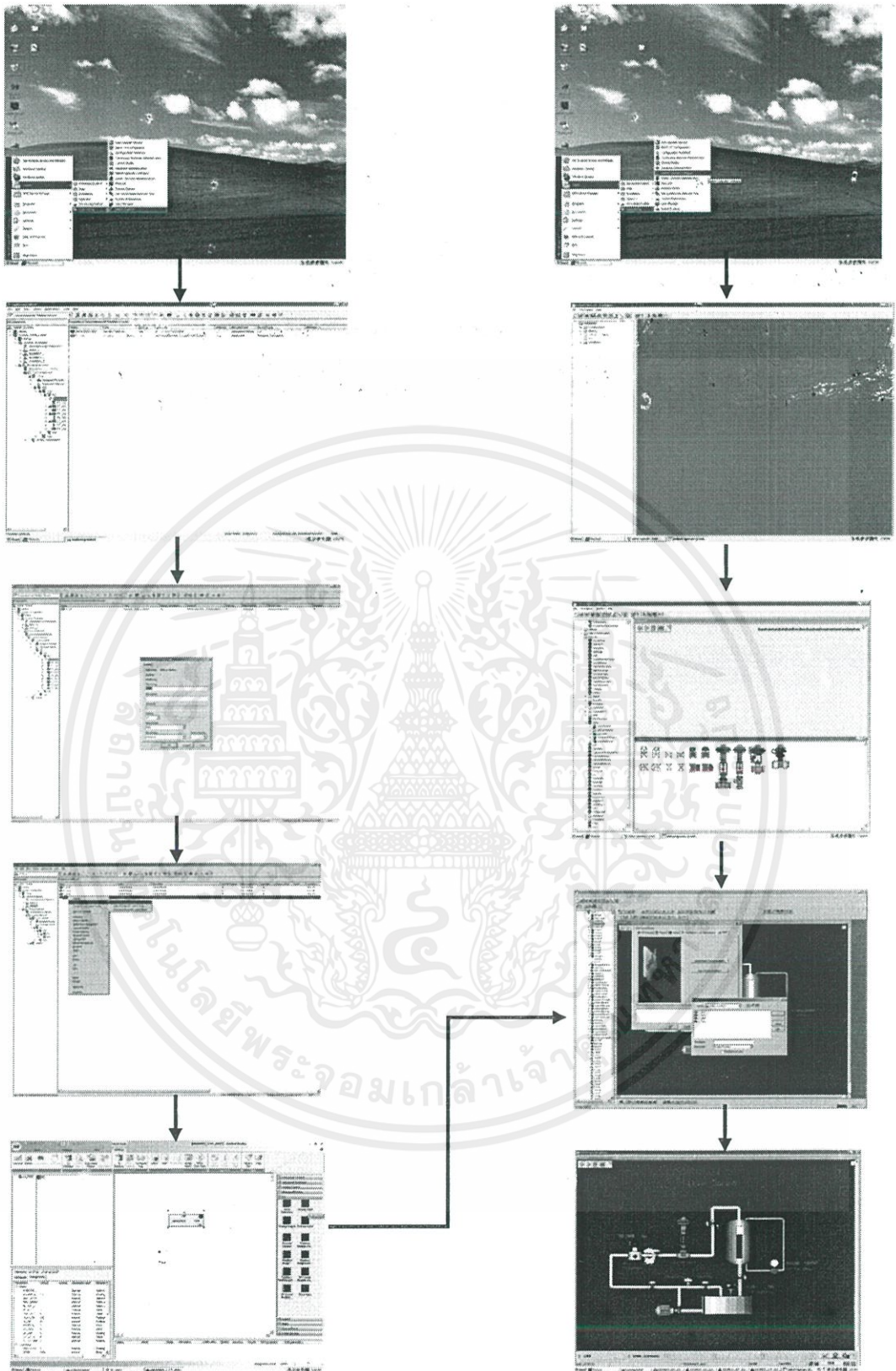


รูปที่ 3.34 ภาพรวมของพลานต์ด้านหน้าของพลานต์โมเดล



รูปที่ 3.35 อุปกรณ์ด้านหลังของพลานต์โมเดล

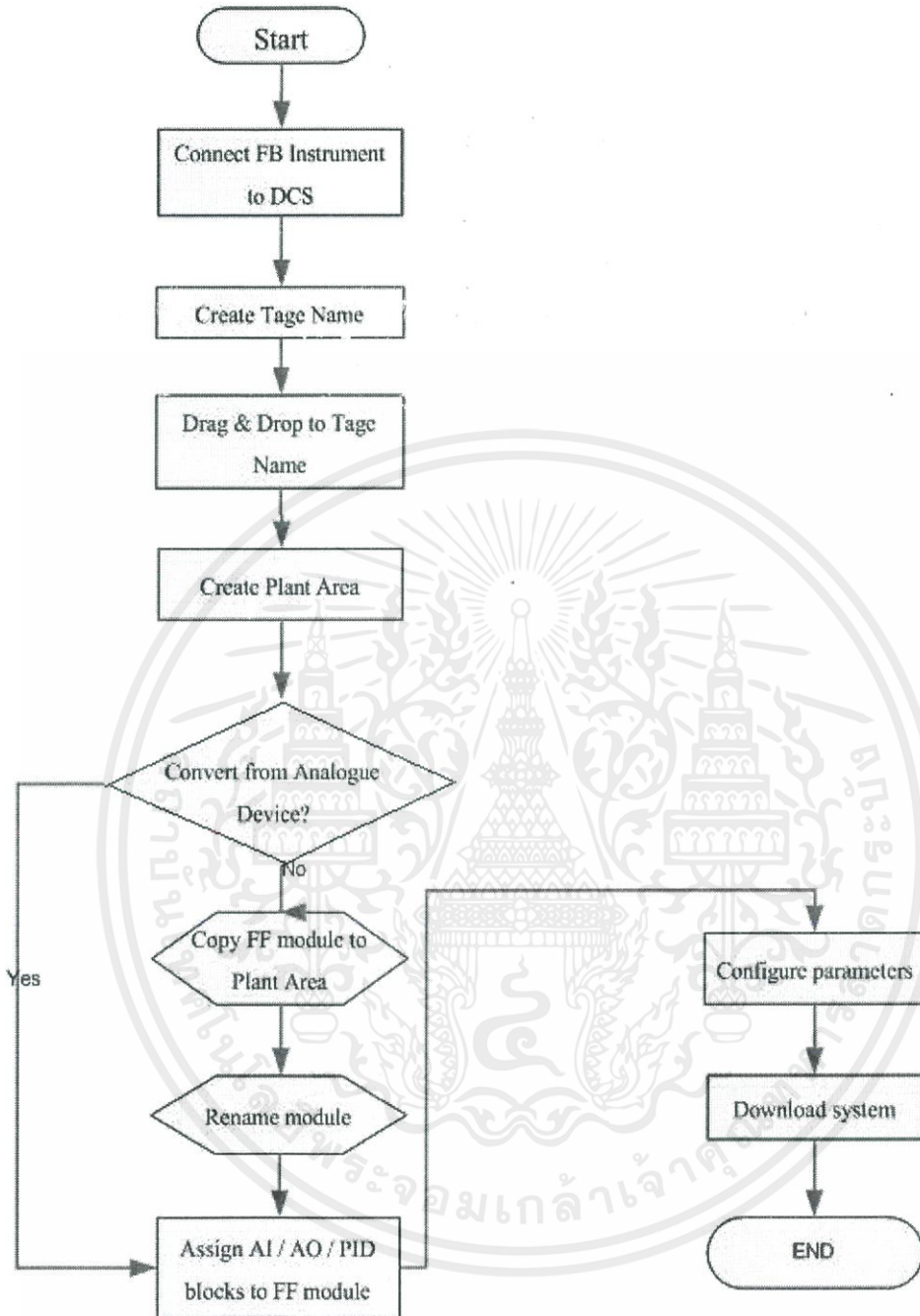
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.36 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง



รูปที่ 3.37 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลอง

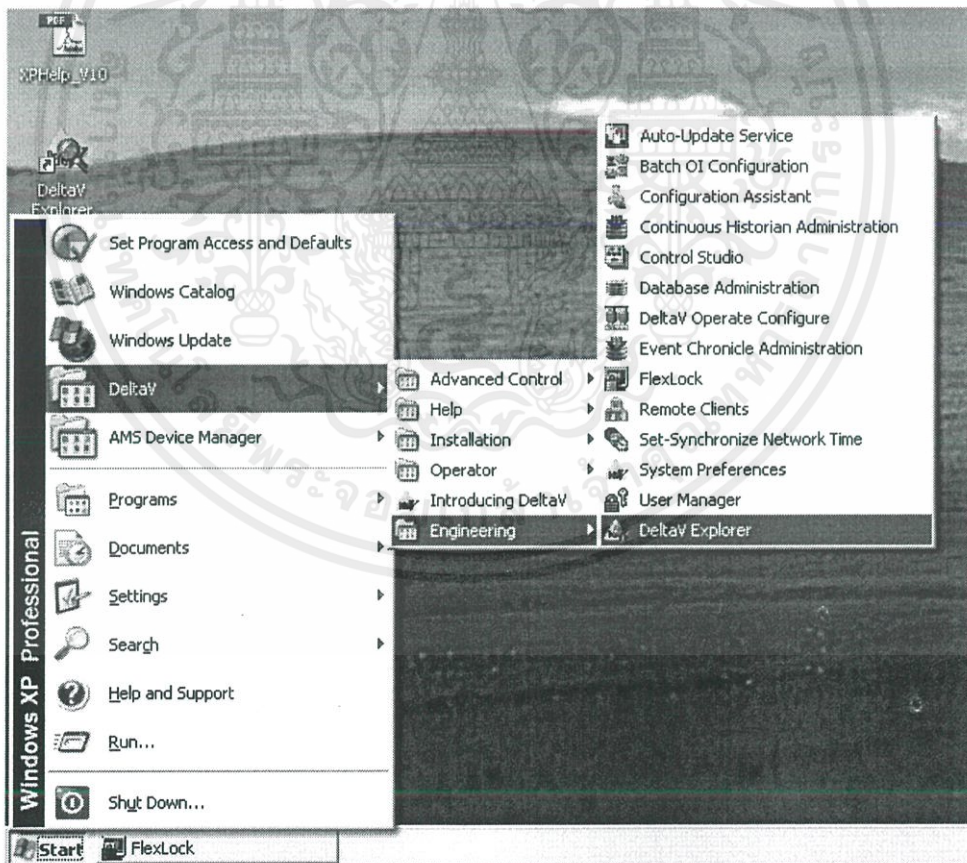
4.1 การคอมมิชชันนิง (Commissioning)

การคอมมิชชันนิงระบบ DeltaV หมายถึง การตั้งค่าส่วนของโปรแกรม (Software) ให้มองเห็นและรู้จักกับส่วนของอุปกรณ์ต่อรวมทั้งหมดในระบบ

ใน DeltaV แบ่งขั้นตอนการทำคอมมิชชันนิงออกเป็น 5 ขั้นตอนได้แก่

1. ติดตั้งอุปกรณ์แต่ละตัวทำการติดตั้งสายไฟ(Power Line) พร้อมทั้งติดตั้งสาย H1
2. จ่ายไฟจากแหล่งจ่ายเข้ากับอุปกรณ์แต่ละตัวโดยผ่านทางPower conditioner
3. ทำการเปิดโปรแกรม DeltaV Explorer โดยกด Start ->DeltaV ->Engineering ->DeltaV

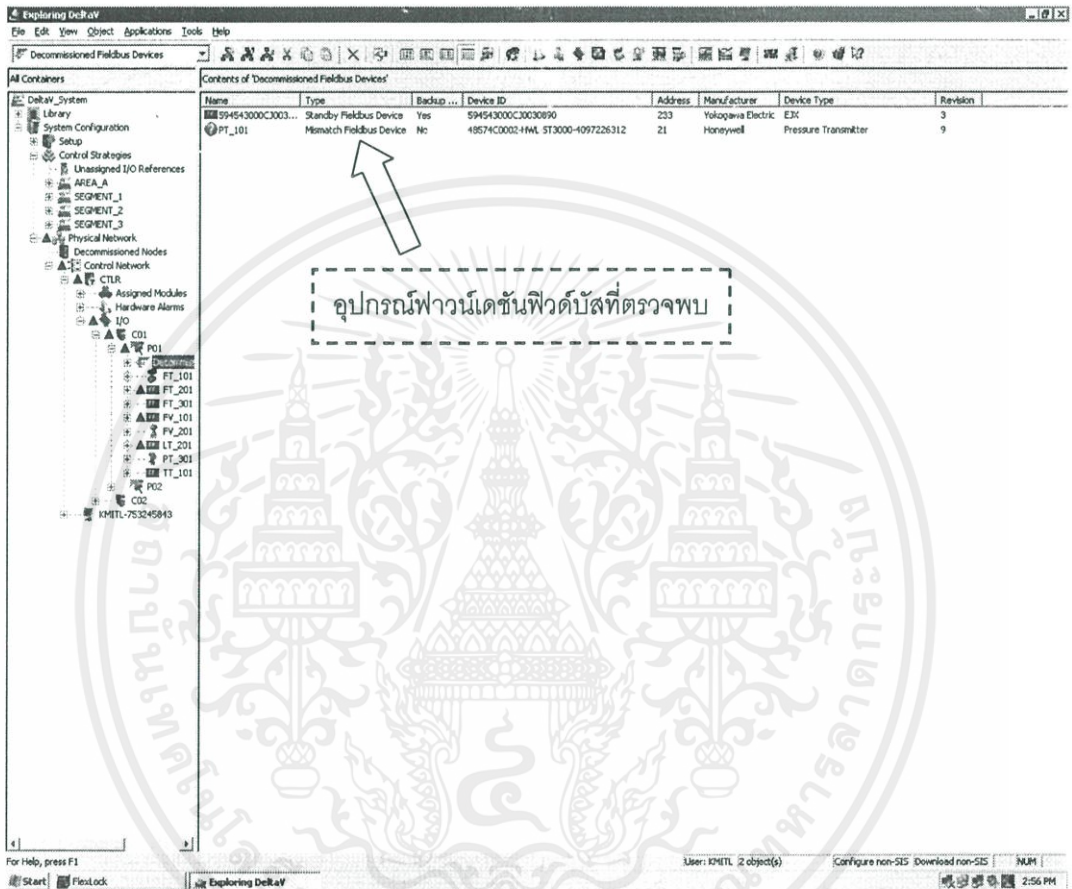
Explorer ดังแสดงในรูปที่ 4.1และ 4.2



รูปที่ 4.1 การเปิดโปรแกรม DeltaV Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กดที่ Controller ทางด้านซ้ายมือ -> CO1(Card ที่ 1) ->PO1(Port ที่1)->decommissioning อุปกรณ์ที่ต่อกับระบบแต่ยังไม่ทำการคอมมิชชันนิ่งจะปรากฏขึ้นมาดังแสดงในรูปที่ 4.3 ใน Segment 1 จะใช้Card ที่ 1 และ Port ที่ 1 ซึ่งสามารถเลือก Card และ Portอื่น ๆ ได้โดยการนำสาย H1 ต่อใน Port อื่น ๆ



(ก)

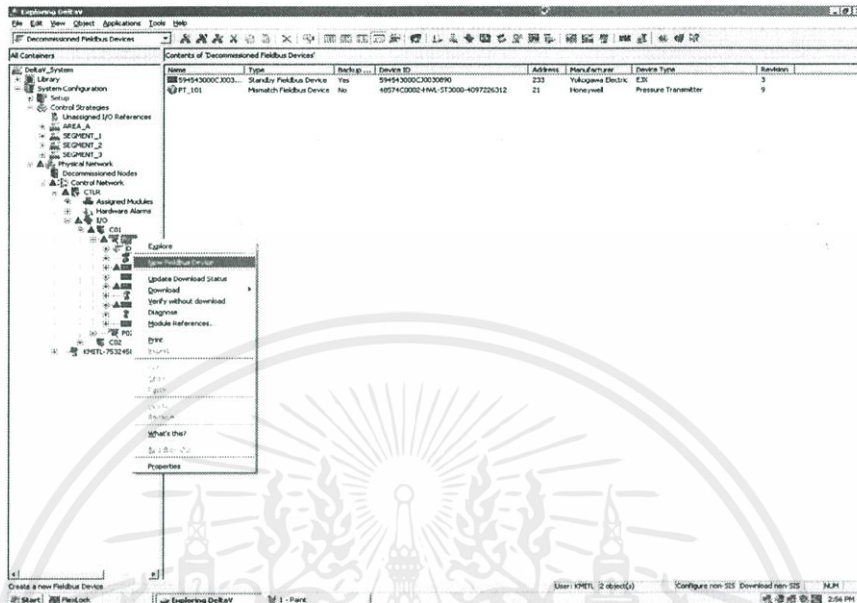
Name	Type	Backup ...	Device ID	Address	Manufacturer	Device Type	Revision
594543000CJ003...	Standby Fieldbus Device	Yes	594543000CJ0030890	233	Yokogawa Electric	EJX	3
PT_101	Mismatch Fieldbus Device	No	48574C0002-HWL-ST3000-4097226312	21	Honeywell	Pressure Transmitter	9

(ข)

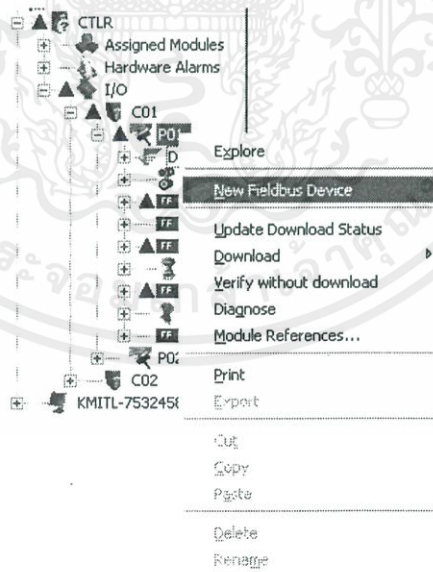
รูปที่ 4.3 อุปกรณ์อยู่ในหมวด Decommissioning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กดขวาที่ PO1(Port ที่ 1)-> New fieldbus device เพื่อสร้างโพลเดอร์ชื่ออุปกรณ์ให้กับอุปกรณ์ของแต่ละตัว โดยตั้งชื่อตาม Name tag ดังแสดงในรูปที่ 4.4



(ก)

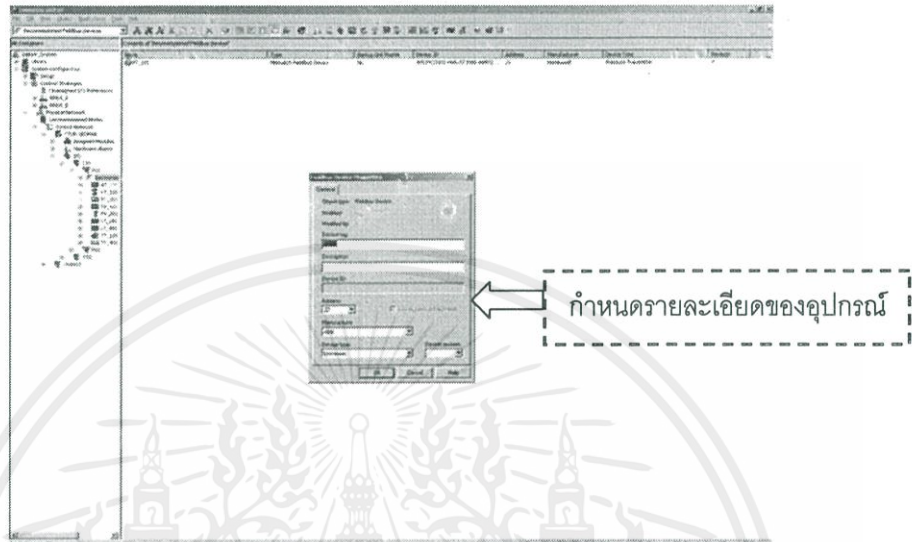


(ข)

รูปที่ 4.4 การสร้างโพลเดอร์ให้กับอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใส่รายละเอียดของอุปกรณ์ คือ Device tag,Manufacturer,Devicetype,Device revision ให้ตรงกับอุปกรณ์ที่ต้องการคอมมิชชันนิ่งดังแสดงในรูปที่ 4.5 ถ้าใส่รายละเอียดไม่ตรงกันจะไม่สามารถคอมมิชชันนิ่งได้



(ก)

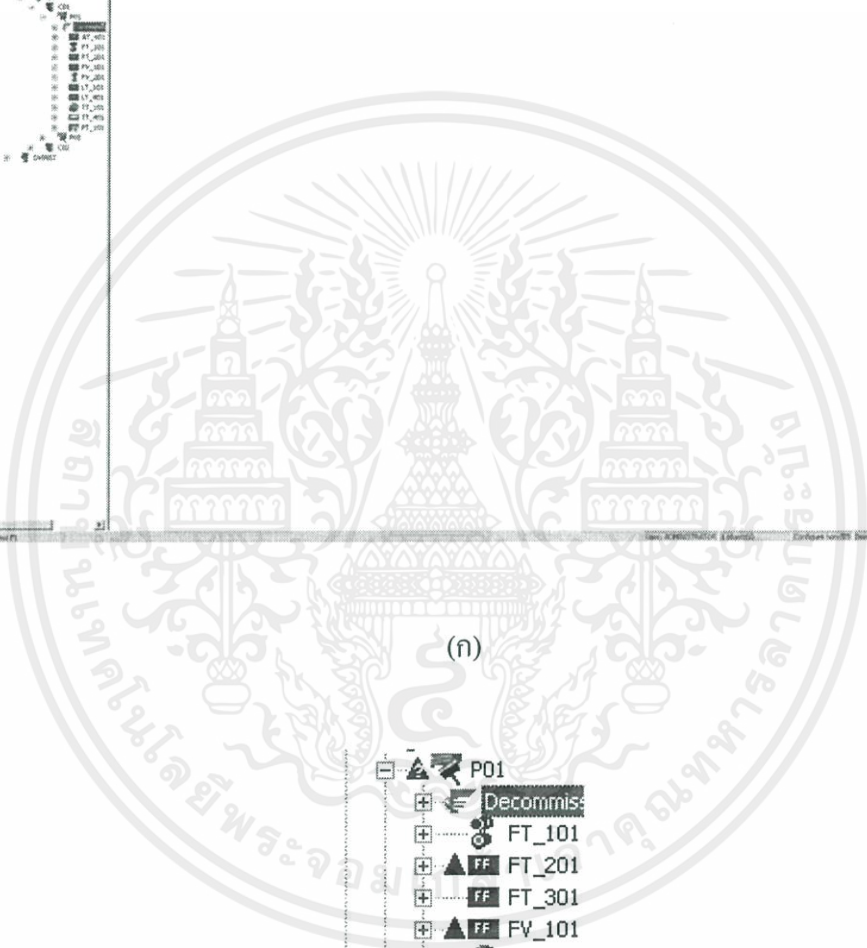
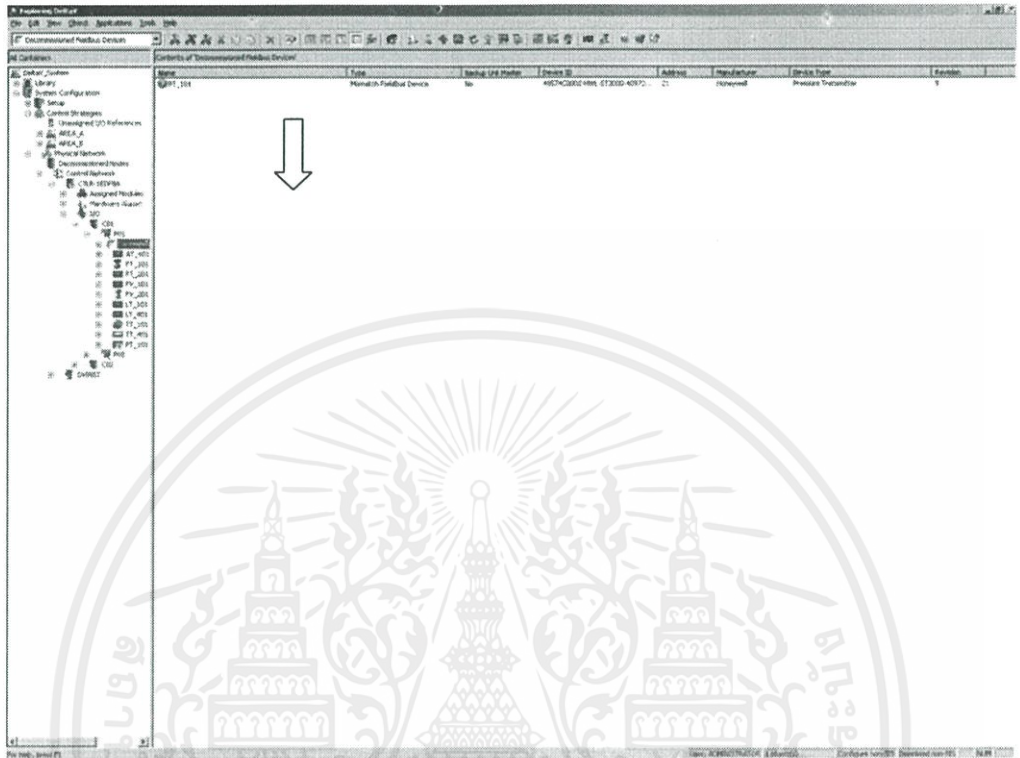
Fieldbus Device Properties	
General Alarms & Displays	
Object type: Fieldbus Device	
Modified: --	
Modified by: --	
Device tag: LT_101	
Description: 	
Device ID: 	
Address: 32	<input type="checkbox"/> Use as backup link master
Manufacturer: Yokogawa Electric	
Device type: E.F.	Device revision: 3
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>	

(ข)

รูปที่ 4.5 การกำหนดรายละเอียดของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำการคัดลอกไฟล์อุปกรณ์ที่ปรากฏในหมวด decommissioning ไว้ในโฟลเดอร์ อุปกรณ์แต่ละชนิด เพื่อทำการคอมมิชชันนิ่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.6



(ก)

- P01
 - Decommiss
 - FT_101
 - FF FT_201
 - FF FT_301
 - FF FV_101
 - FV_201
 - FF LT_201
 - PT_301
 - FF TT_101
 - FF LT_101

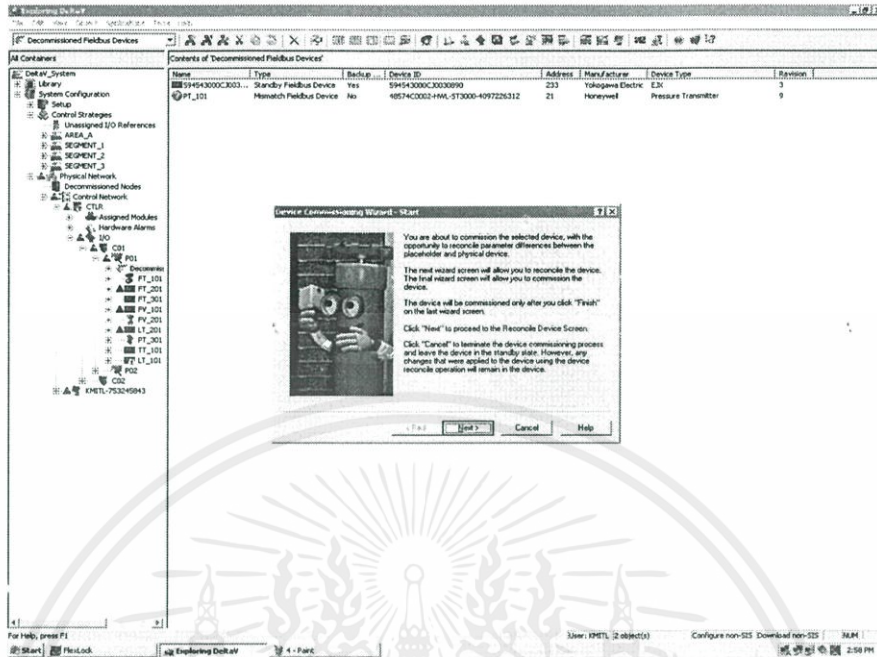
← คัดลอกไฟล์ไปใส่ในโฟลเดอร์

(ข)

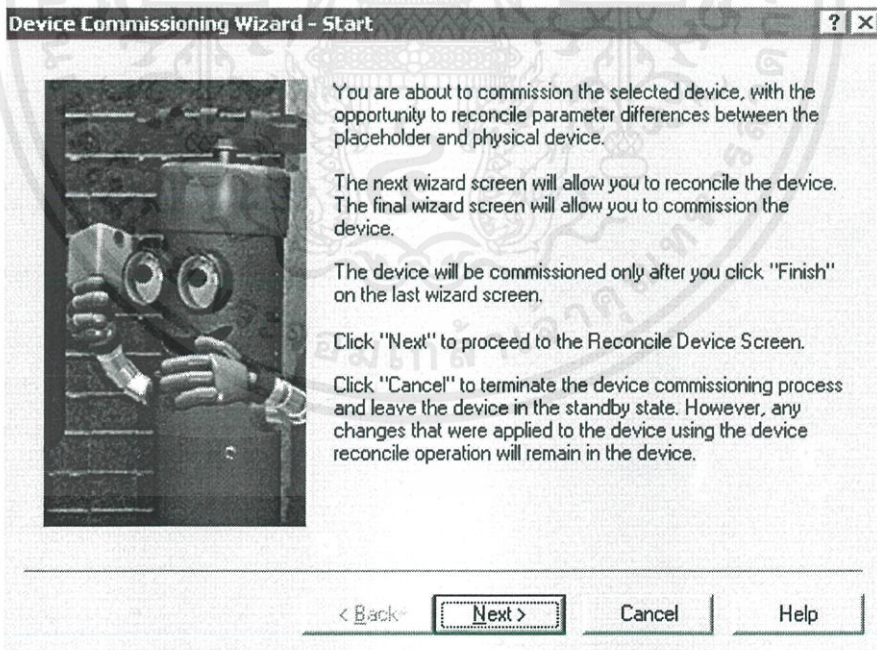
รูปที่ 4.6 การคัดลอกไฟล์ไปใส่ในโฟลเดอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กด Next เพื่อดำเนินการคอมมิชชันนิ่ง ดังแสดงในรูปที่ 4.7



(ก)

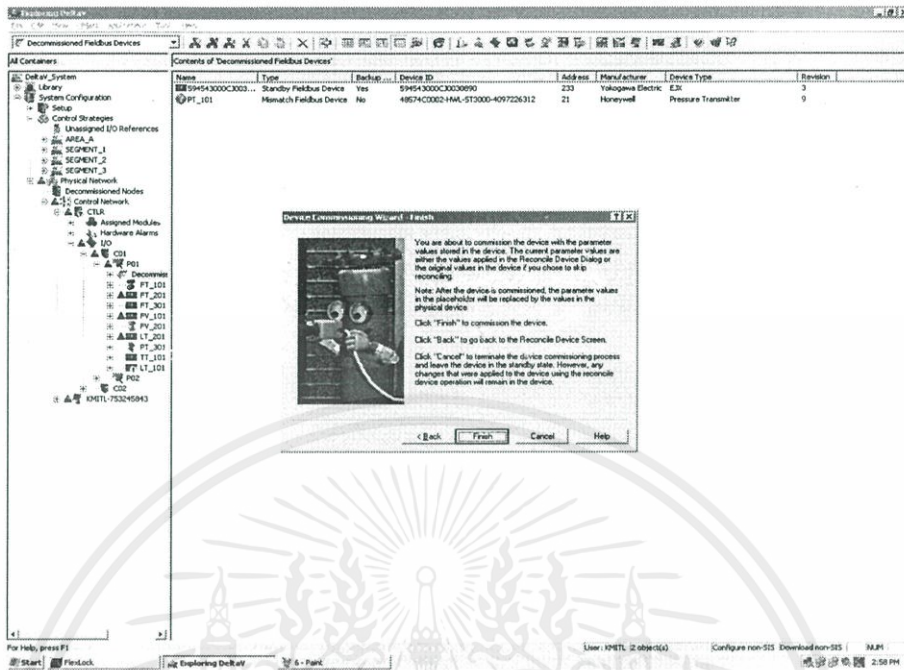


(ข)

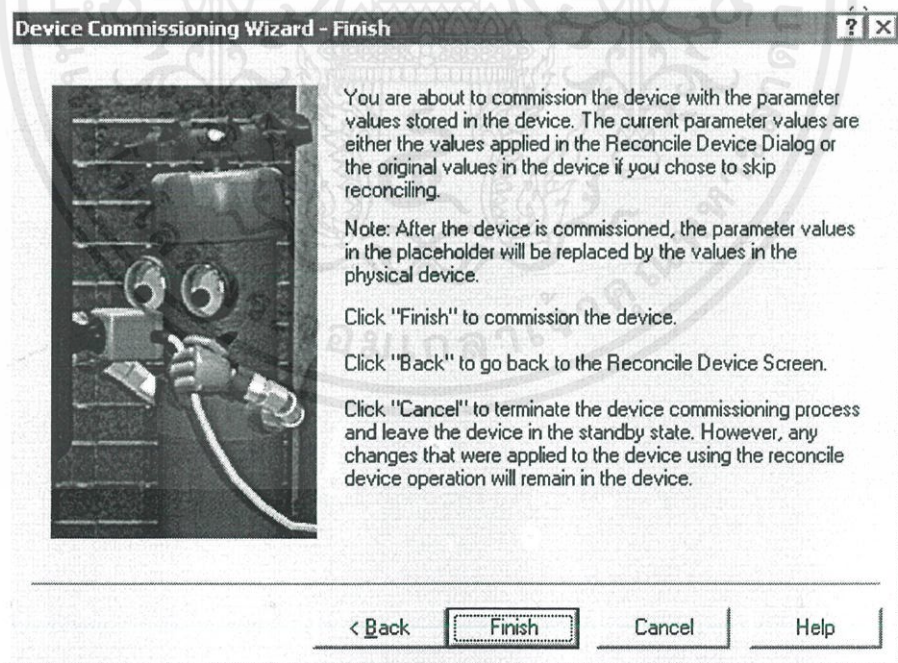
รูปที่ 4.7 การคอมมิชชันนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กด Finish ดังแสดงในรูปที่ 4.8 เพื่อเสร็จสิ้นการคอมมิชชันนิ่ง



(ก)

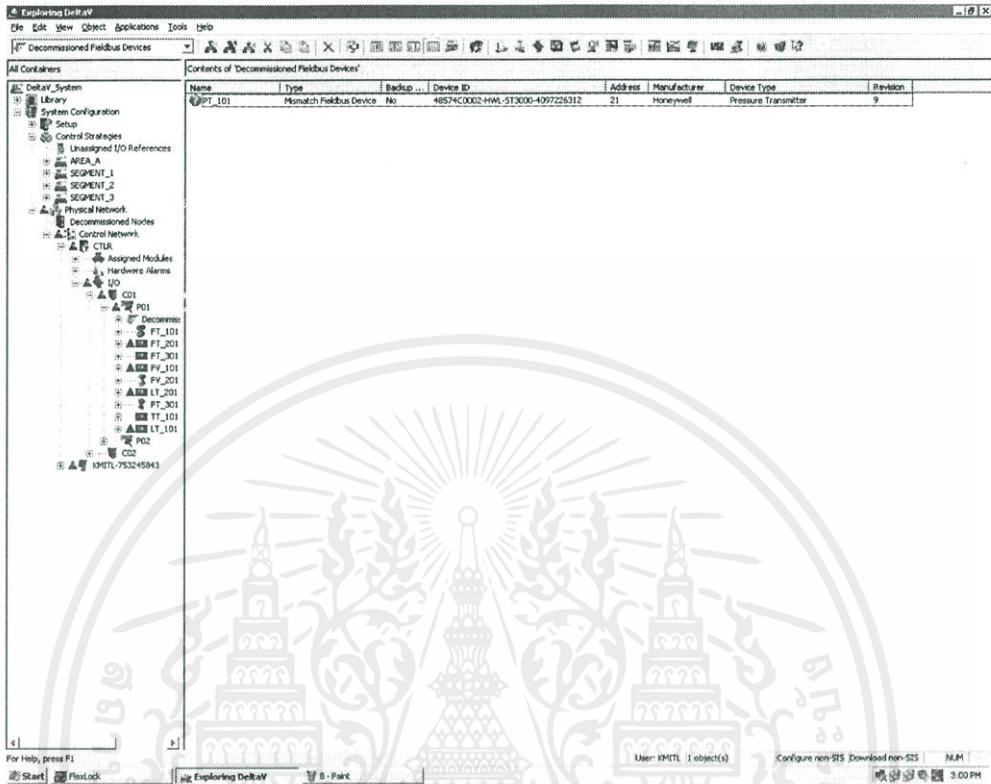


(ข)

รูปที่ 4.8 ขั้นตอนสุดท้ายของการคอมมิชชันนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. อุปกรณ์ทางด้านขวาจะหายไป และจะเข้ามาอยู่ทาง tag name ที่สร้างไว้เป็นการเสร็จสิ้นการคอมมิชชันนิ่งดังแสดงในรูปที่ 4.9

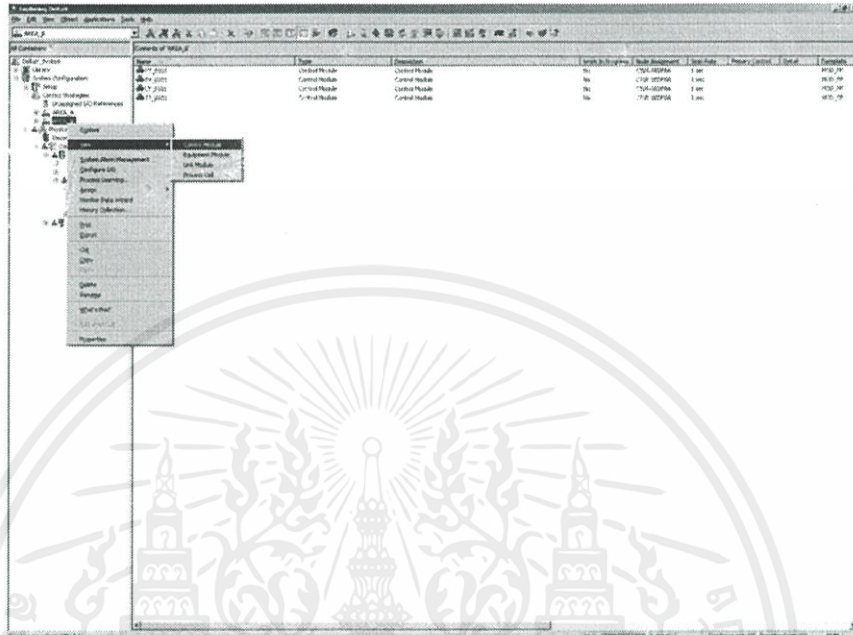


รูปที่ 4.9 เสร็จสิ้นการคอมมิชชันนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การตั้งค่าพารามิเตอร์

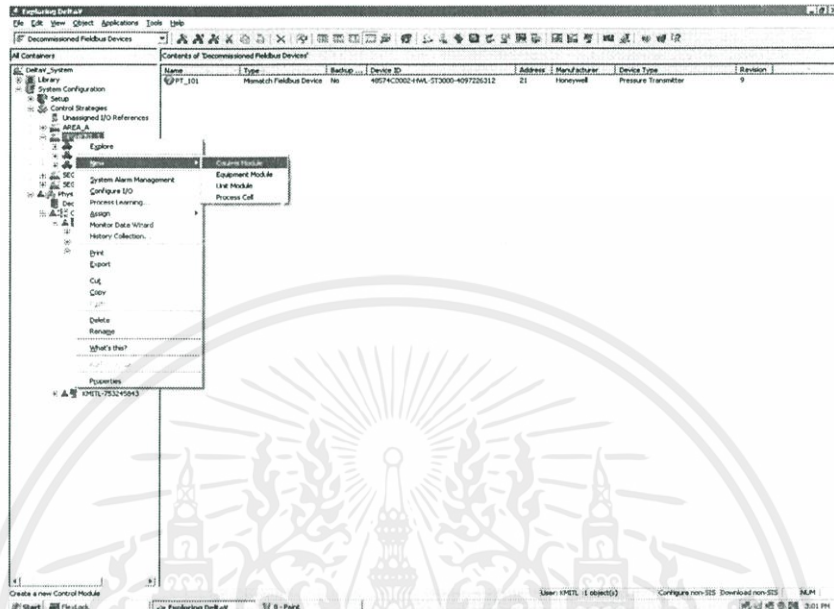
1. สร้างโฟลเดอร์ Segment1 เพื่อที่จะสร้างโมดูลในการสร้างบล็อกต่อไปโดยการกดขวาที่ Control Strategies -> New Area -> ตั้งชื่อ Area ดังแสดงในรูปที่ 4.10



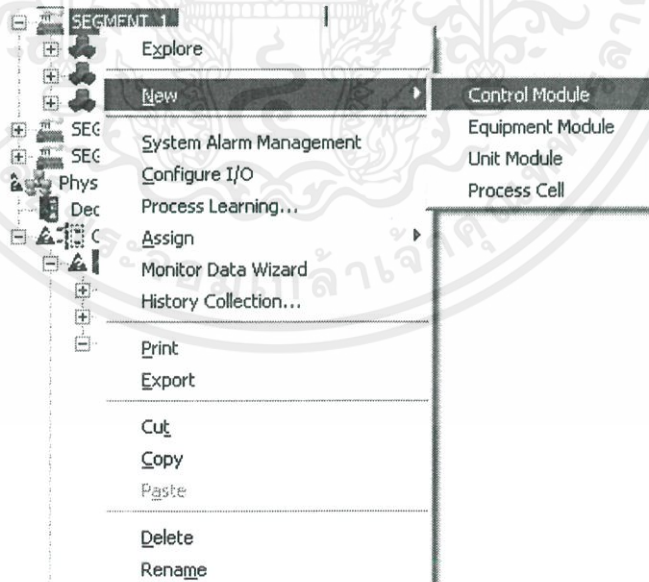
รูปที่ 4.10 การสร้างโฟลเดอร์ Segment1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กดขวาที่ Segment1-> New -> Control Module เพื่อตั้งชื่อโพลเดอร์โมดูลของอุปกรณ์ ก่อนที่จะสร้างบล็อกในขั้นตอนถัดไป ดังแสดงในรูปที่ 4.11 ตั้งชื่อตาม Tag name ของอุปกรณ์ -> กด ok ชื่อโมดูลที่ตั้งใหม่

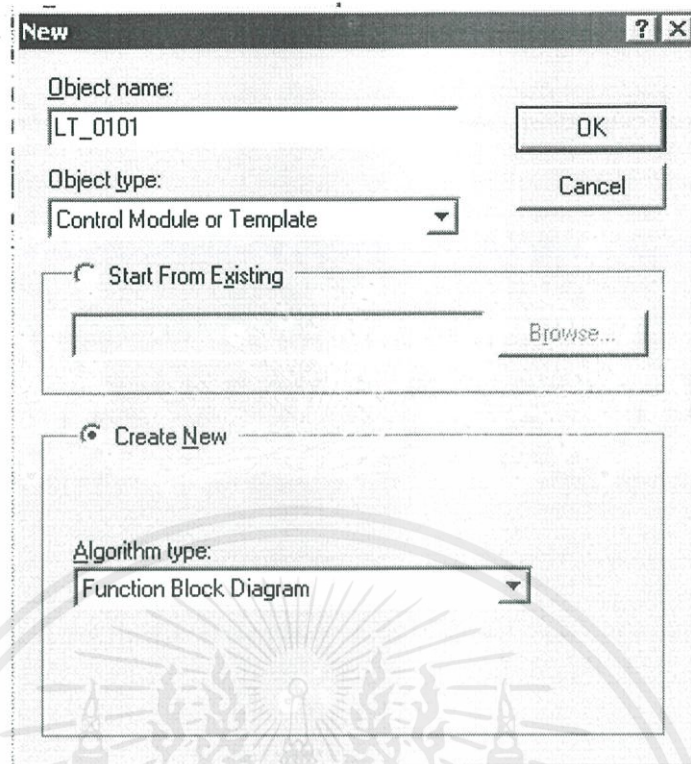


(ก)



(ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

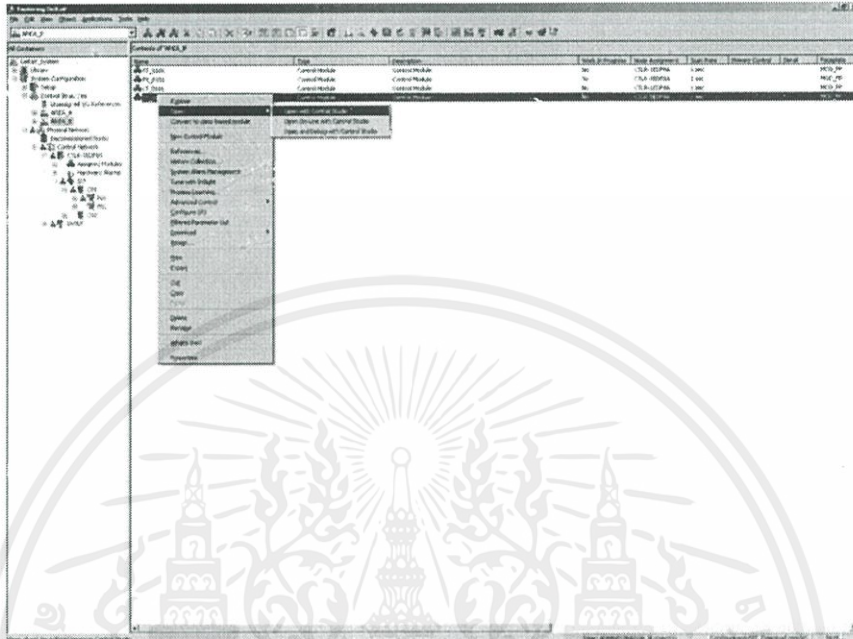


(ค)

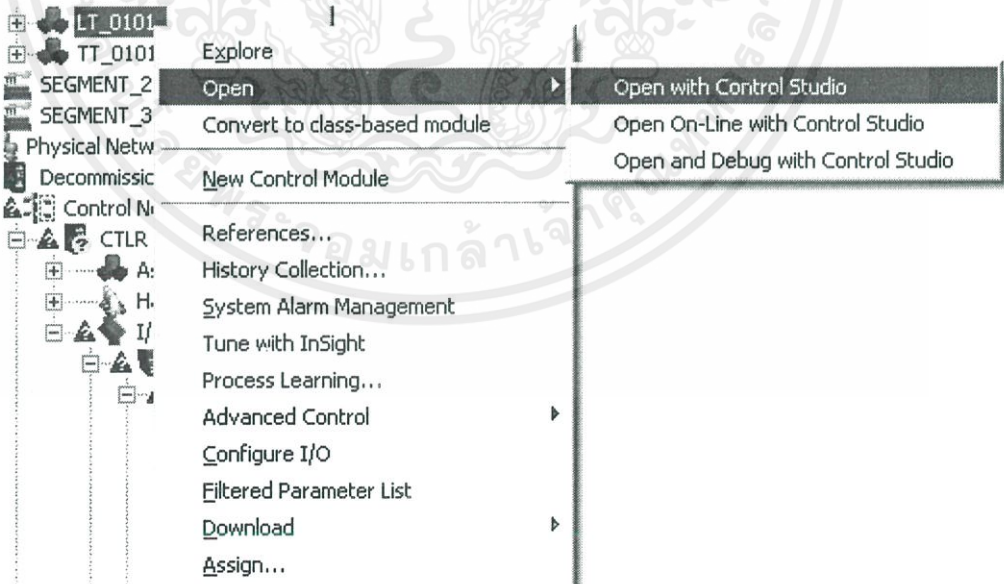
รูปที่ 4.11 การสร้าง Control Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คลิกขวาที่ Control Module-> Open -> Open with Control Studio โปรแกรม Control Studio ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบล็อก เพื่อที่จะกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จะปรากฏขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 4.12



(ก)

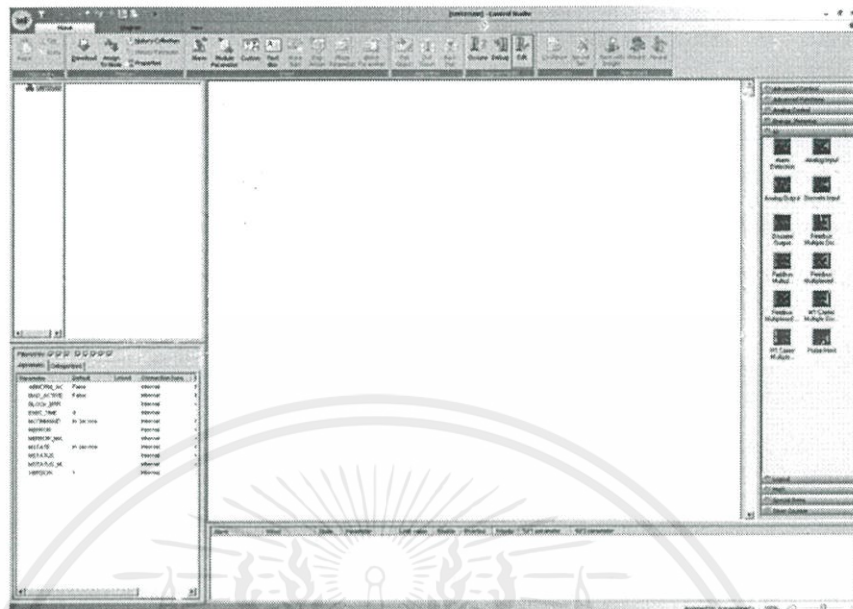


(ข)

รูปที่ 4.12 การเข้าโปรแกรม Control Studio

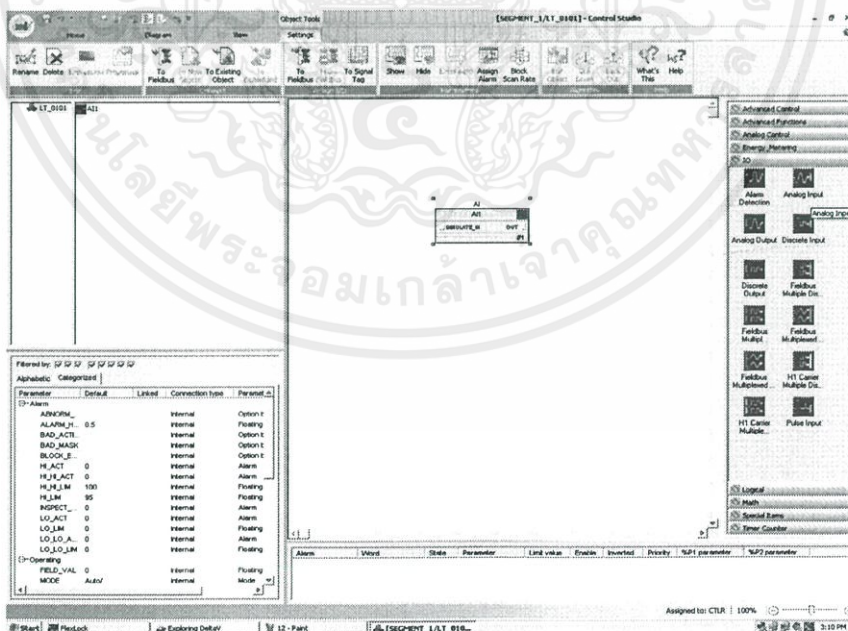
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โปรแกรม Control Studio จะปรากฏขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 4.13



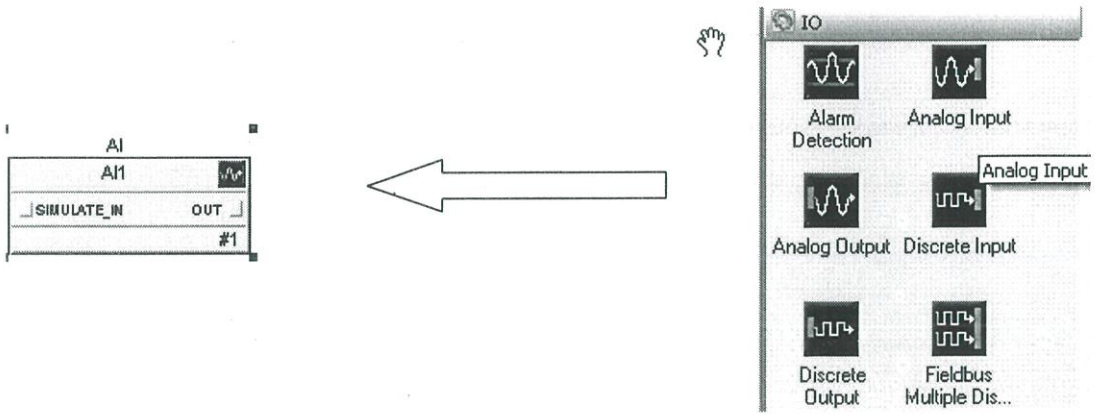
รูปที่ 4.13 หน้าต่างโปรแกรม Control Studio

5. กด และลากบล็อกที่ต้องการจากทางขวามือ ดังแสดงในรูปที่ 4.14



(ก)

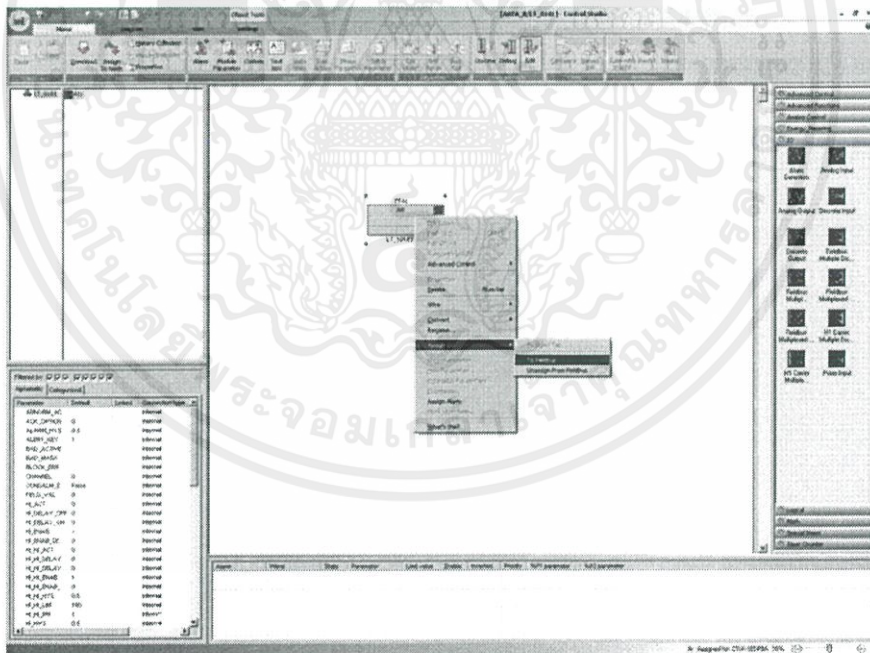
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข)

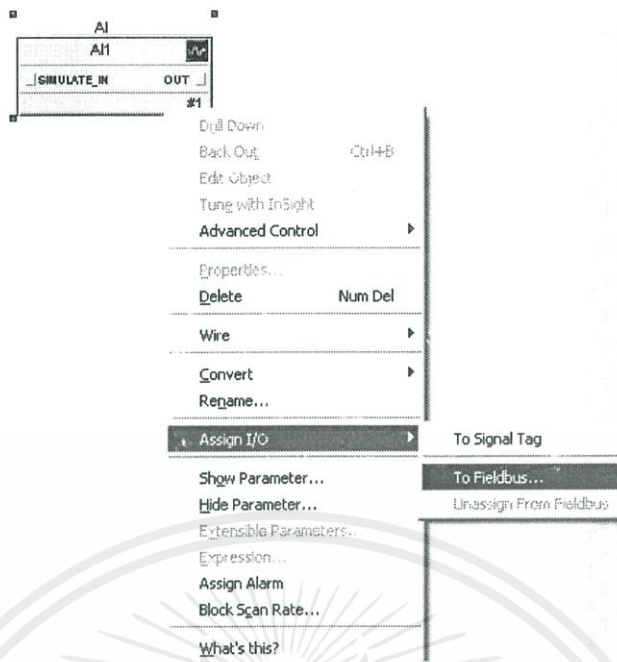
รูปที่ 4.14 การตั้งค่าพารามิเตอร์

6. เมื่อเลือกบล็อกที่ต้องการแล้ว -> Assign to Fieldbus เพื่อตั้งค่าบล็อกนั้นกับอุปกรณ์
 ดังแสดงในรูปที่ 4.15



(ก)

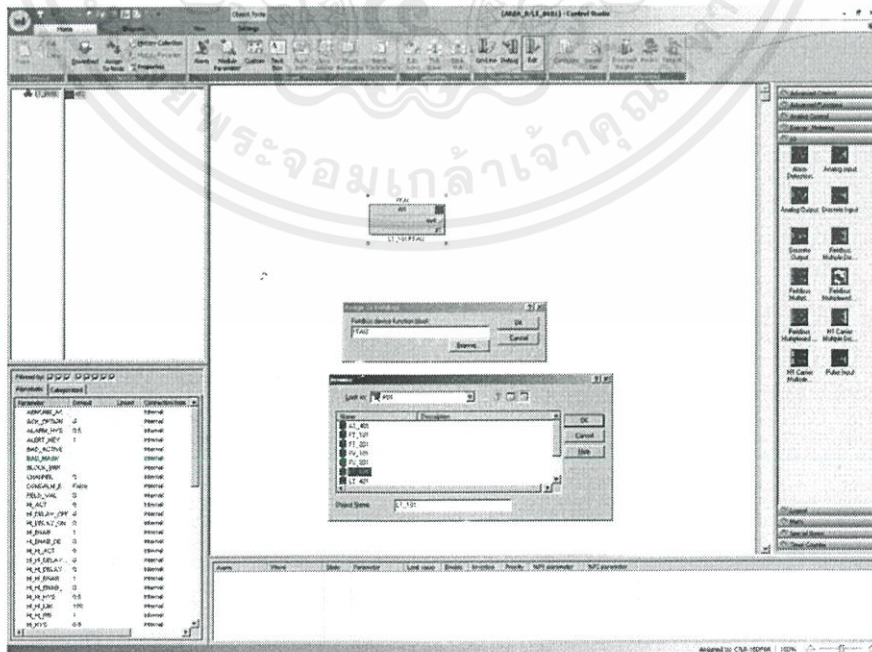
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(จ)

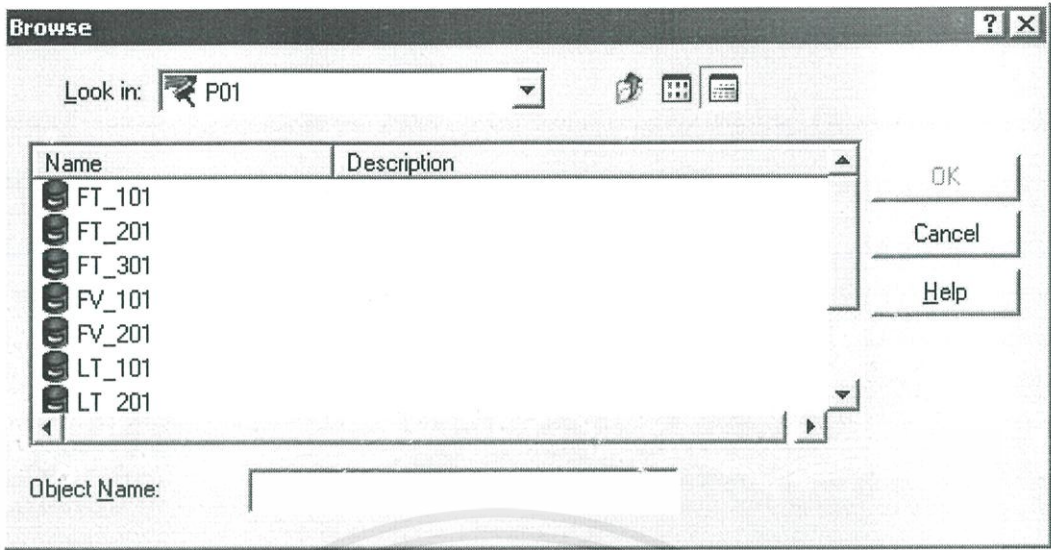
รูปที่ 4.15 การ Assign to Fieldbus

8. เลือกอุปกรณ์ในระบบที่ต้องการจะทำการเชื่อมต่อกับบล็อกที่เลือกและตั้งค่าไว้ ดังแสดงในรูปที่ 4.16



(ก)

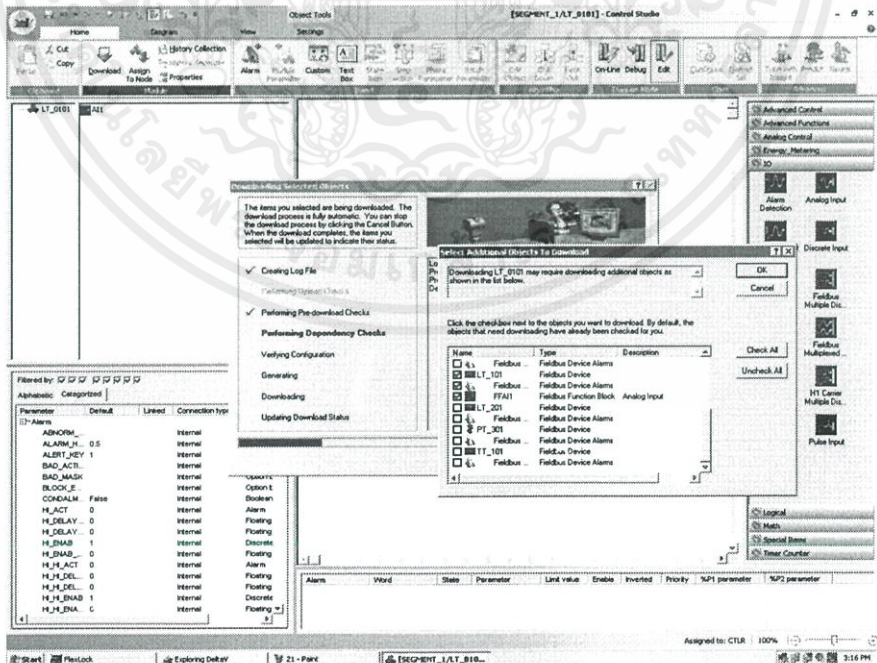
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข)

รูปที่ 4.16 การเลือกอุปกรณ์และเชื่อมต่อกับบล็อก

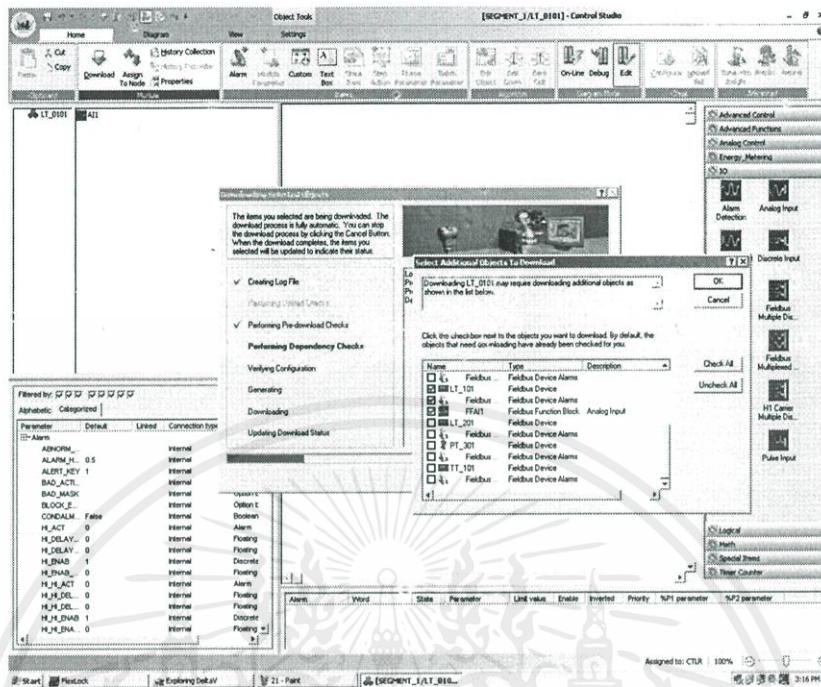
รูปที่ 4.17 8. กด Download เพื่อ Download บล็อกที่ตั้งค่าไว้สู่ Controller ดังแสดงใน



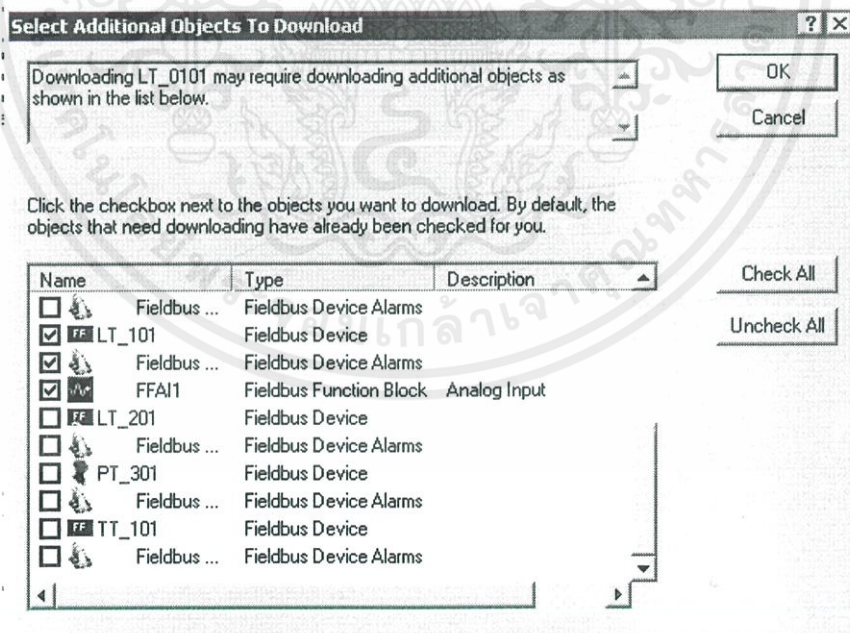
รูปที่ 4.17 การ Download บล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เลือกอุปกรณ์ที่จะ Download -> ok ดังแสดงในรูปที่ 4.18



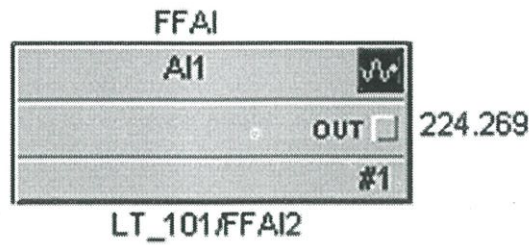
(ก)



(ข)

รูปที่ 4.18 การเลือกอุปกรณ์ที่จะ Download

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

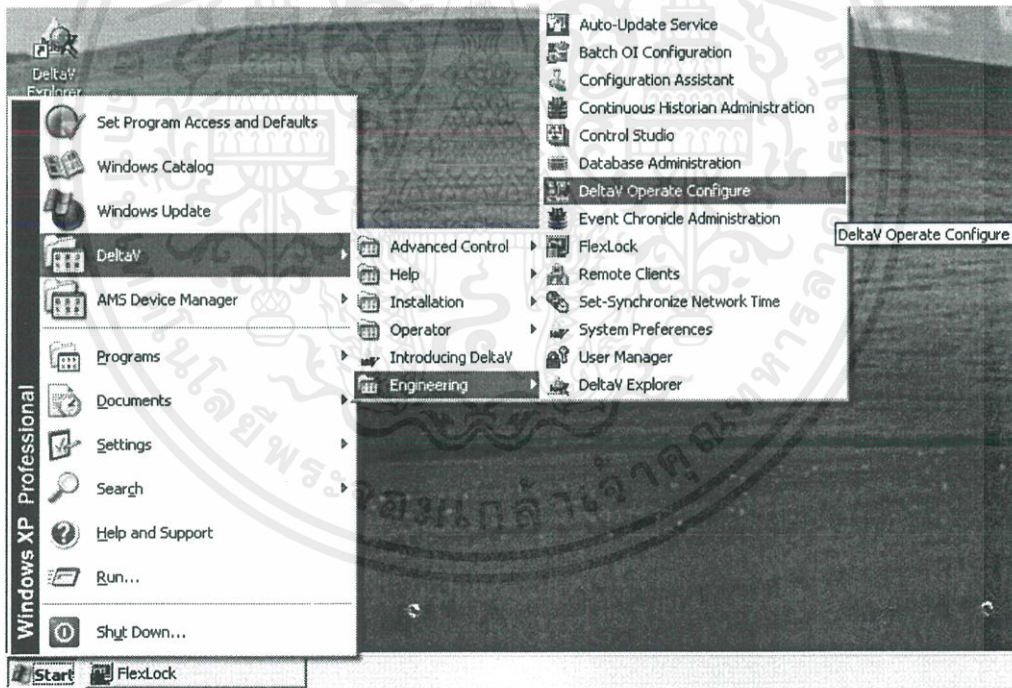


(๗)

รูปที่ 4.20 การแสดงค่าขณะออนไลน์

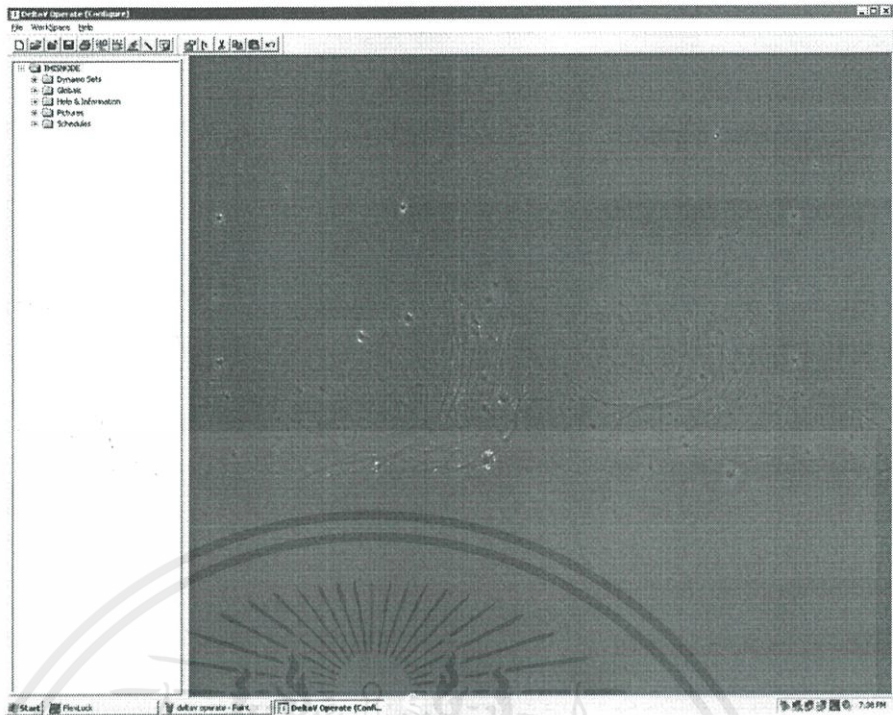
4.3 การเขียนกราฟิก

1. เข้าโปรแกรม DeltaV Operate Configure เป็นโปรแกรมในการเขียนกราฟิก โดยกดที่ Start -> DeltaV -> Engineering -> DeltaV Operate Configure ดังแสดงในรูปที่ 4.21 และ 4.22



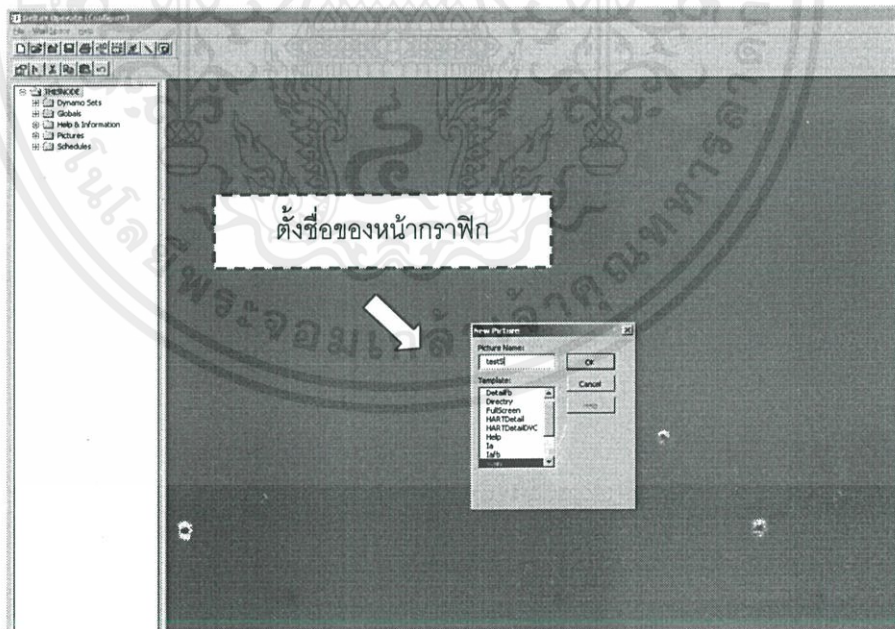
รูปที่ 4.21 การเปิดโปรแกรม DeltaV Operate Configure

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



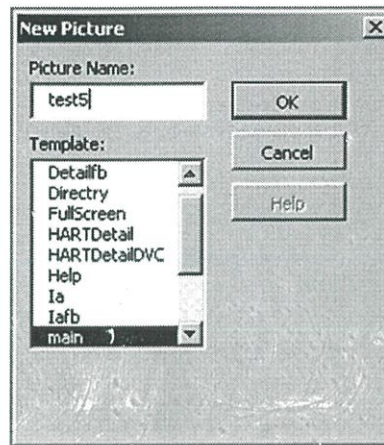
รูปที่ 4.22 หน้าต่างโปรแกรม DeltaV Operate Configure

2. กดที่ New -> ตั้งชื่อของหน้ากราฟิก->ใน Template คลิก main -> ok ดังในรูปที่ 4.23



(ก)

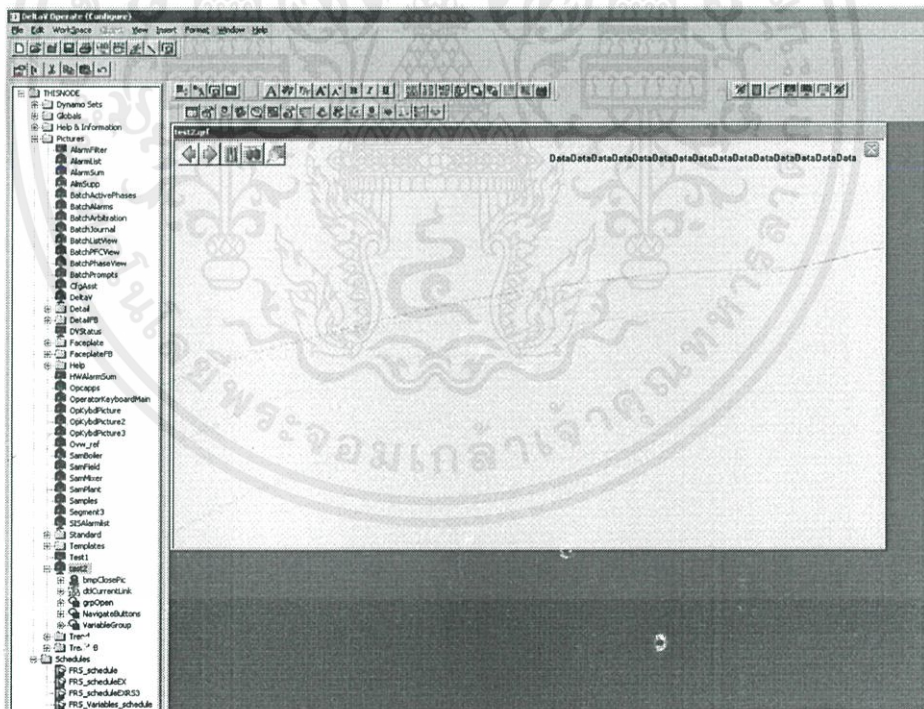
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(๑)

รูปที่ 4.23 การตั้งชื่อของหน้ากราฟิก

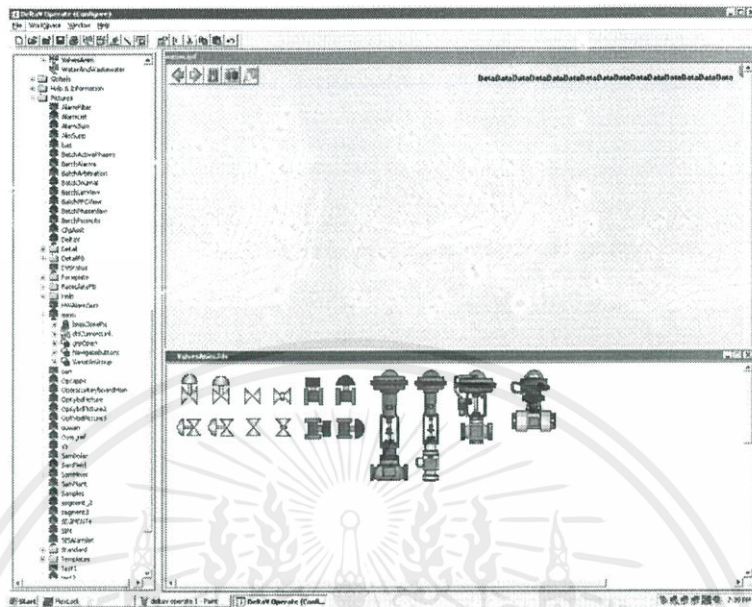
3. ทำการจัดหน้าจอเพื่อให้พร้อมที่จะทำการเขียนกราฟิก ดังแสดงในรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 หน้าต่างที่พร้อมทำการเขียนกราฟิก

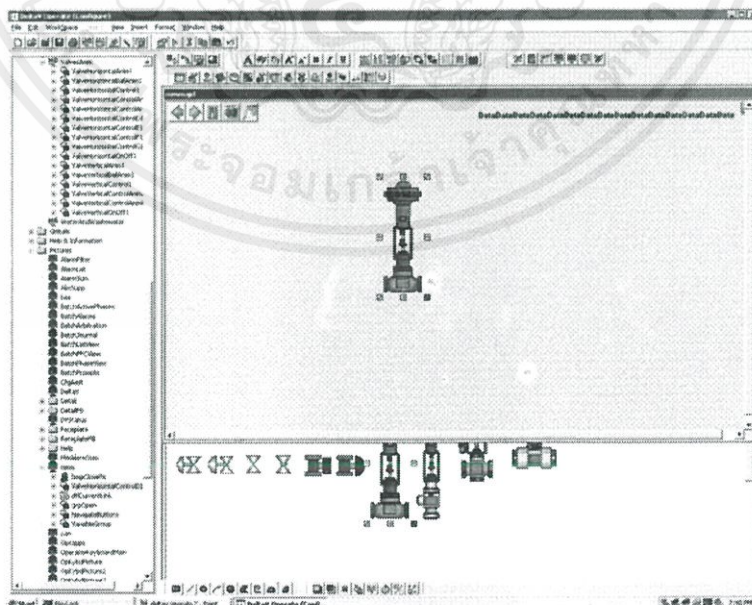
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คลิก Dynamo sets ทางด้านซ้าย ดังแสดงในรูปที่ 4.25



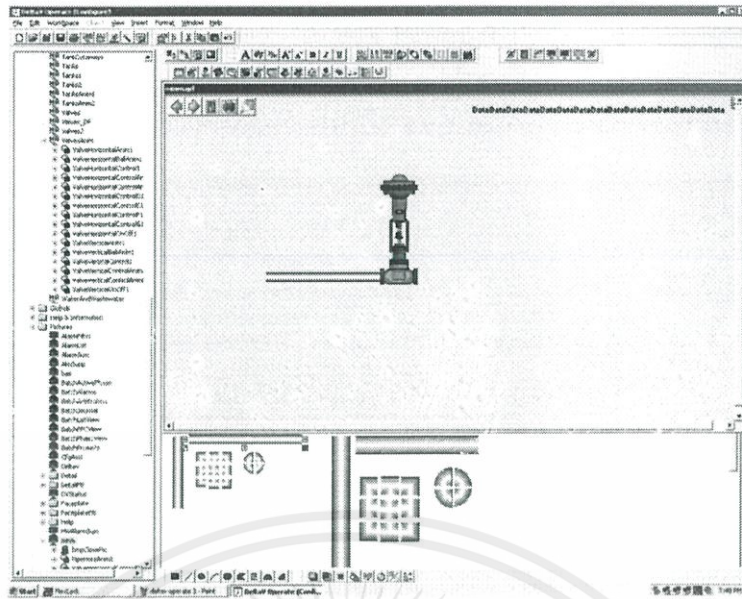
รูปที่ 4.25 ตัวอย่างของรูปอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนกราฟิก

5. กดและลากอุปกรณ์ที่ต้องการมาวางในหน้าจอ เพื่อเขียนกราฟิกตามที่เห็นชอบดังแสดง
ในรูปที่ 4.26



(ก)

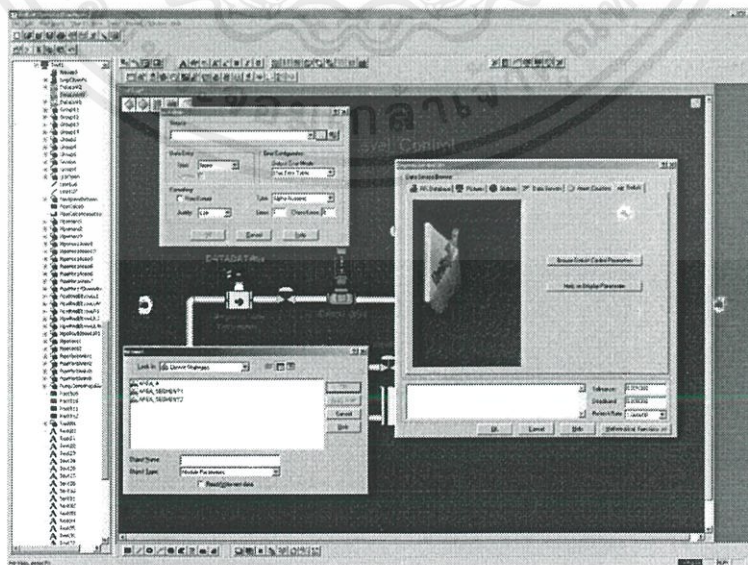
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข)

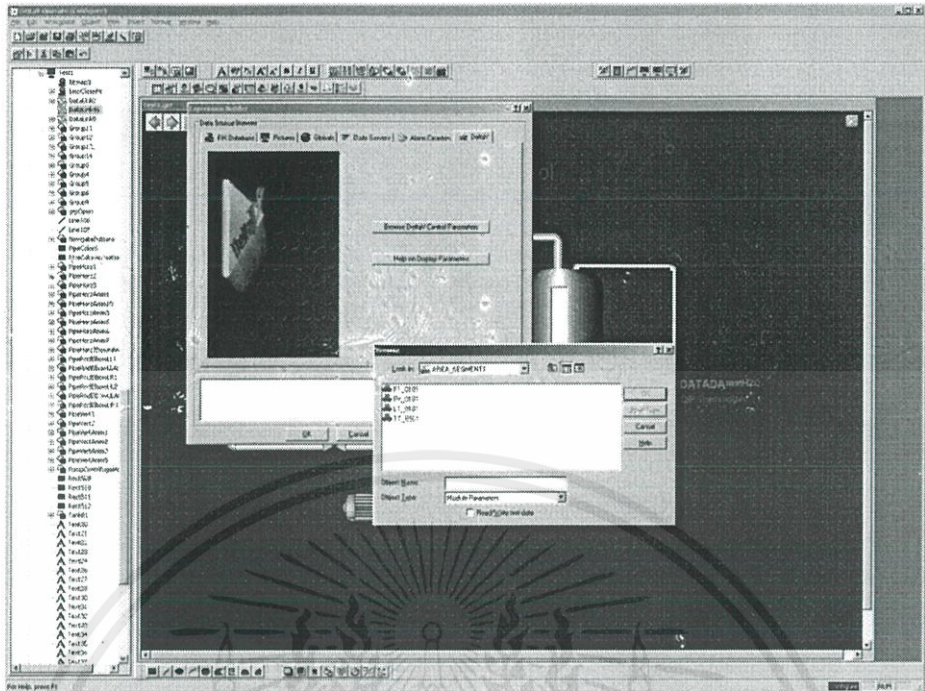
รูปที่ 4.26 การเขียนกราฟิก

6. การทำข้อความ ที่ใช้ในการแสดงค่าในสถานะออนไลน์โดยกดที่แถบเครื่องมือด้านบน เลือกคคสัญลักษณ์  ->ไปที่แถบ Source กด -> Browse DeltaV Control Parameters -> เลือกSegmentที่ต้องการ เลือกโมดูลของอุปกรณ์ที่เราต้องการ ->เลือกพารามิเตอร์ AI ซึ่งจะใช้ในการแสดงค่าพารามิเตอร์ -> PV -> CV ->ok -> ok ดังแสดงในรูปที่ 4.27

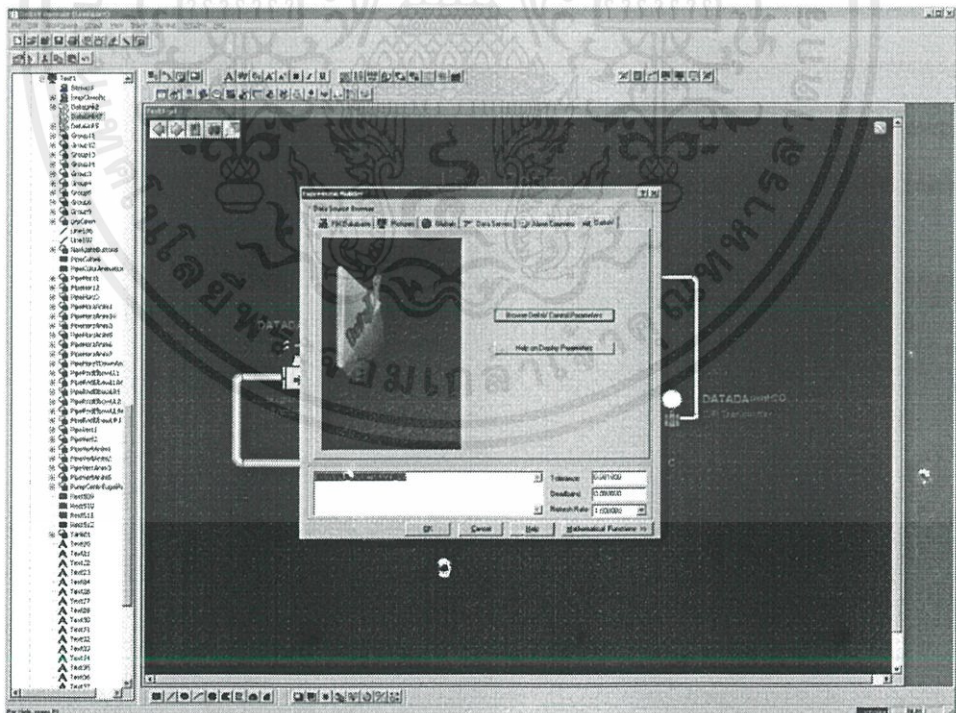


(ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(จ)




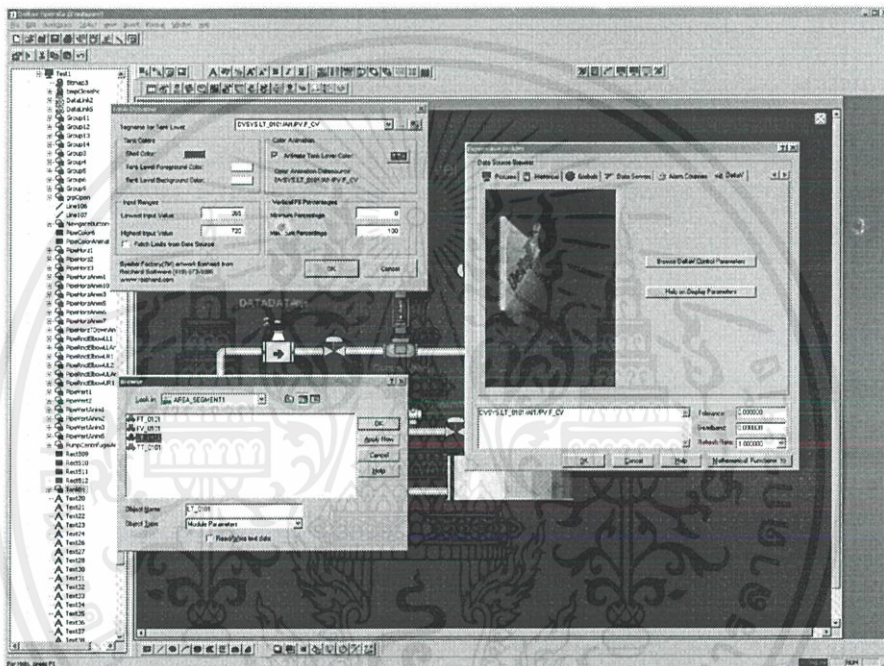
(ค)

รูปที่ 4.27 การตั้งค่าการแสดงผลค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


7. กดสัญลักษณ์ **A** บนแถบเครื่องมือ เพื่อสร้างข้อความ ->กดเมาส์ในบริเวณที่ต้องการ
->พิมพ์ข้อความ

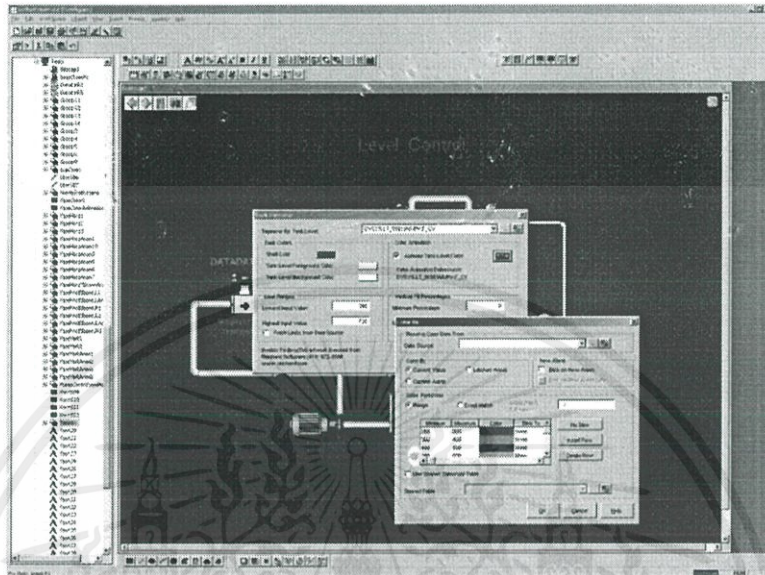
8. การทำการเคลื่อนที่ของระดับน้ำในถังกดสองครั้งที่อุปกรณ์คือถังกด  -> Browse DeltaV Control Parameters ->เลือกอุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมโยง -> เลือกพารามิเตอร์ AI ก็อปบล็อกของทรานสมิตเตอร์วัดความดันแตกต่างที่กำหนดไว้ สาเหตุที่ใช้บล็อกของทรานสมิตเตอร์วัดความดันแตกต่างเพราะระดับน้ำ ที่เปลี่ยนแปลงตามค่าของทรานสมิตเตอร์วัดความดันแตกต่าง-> PV (Process Value) -> CV (Current Value) ->ok ดังแสดงในรูปที่ 4.28



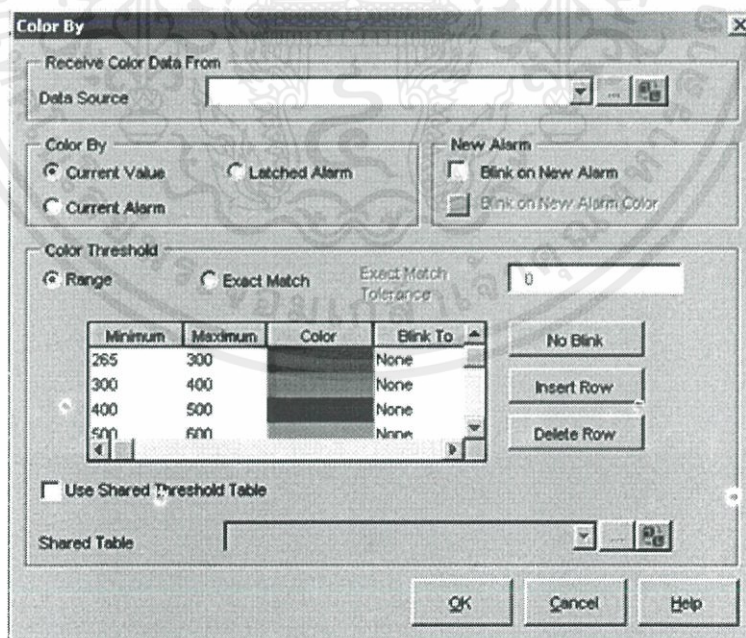
รูปที่ 4.28 การเชื่อมถึงกับบล็อกของทรานสมิตเตอร์วัดความดันแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำการเปลี่ยนสีตามความสูงของระดับน้ำโดย กดที่  -> current valve -> range จากนั้นตั้งค่าสีตามที่ต้องการ และใส่ค่า Minimum และ Maximum เมื่อค่ามีการเปลี่ยนแปลงสีจะเปลี่ยนตามที่กำหนดไว้ ->กด ok ดังแสดงในรูปที่ 4.29



(ก)

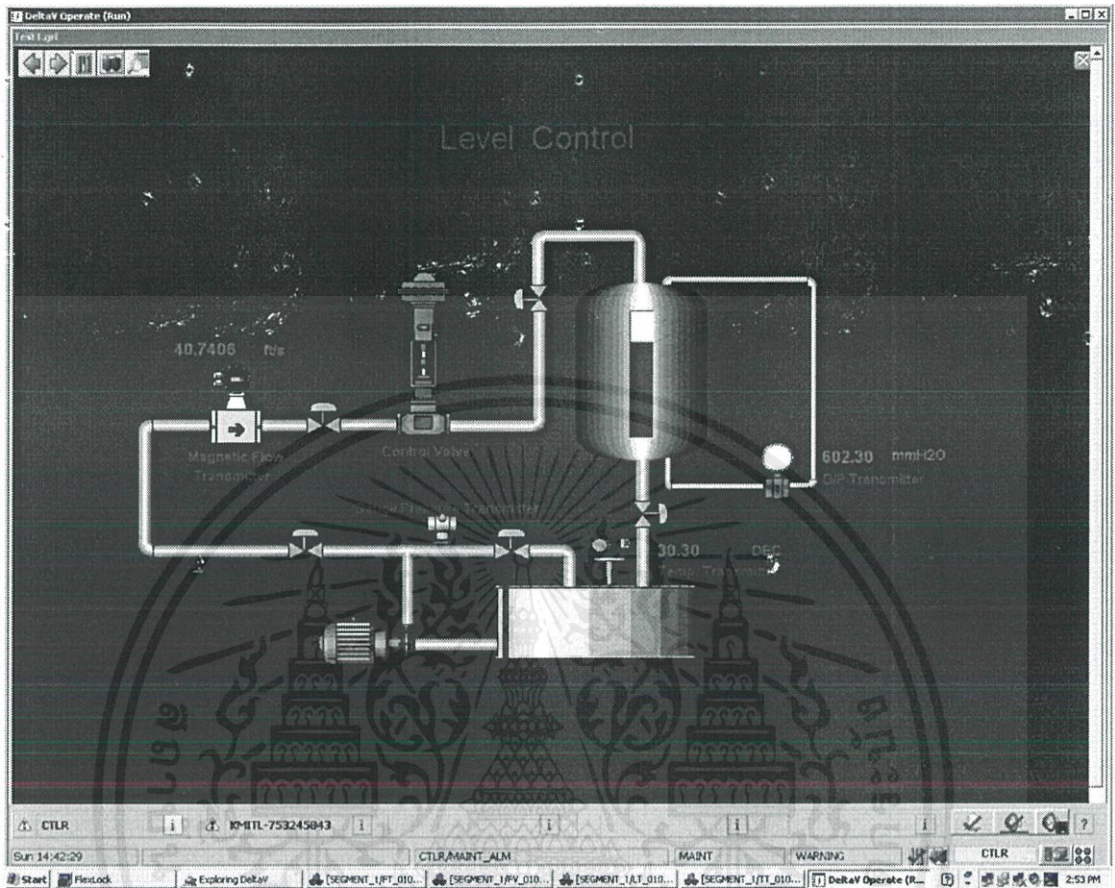


(ข)

รูปที่ 4.29 การตั้งค่าการเปลี่ยนสีตามความสูงของระดับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. กด save  -> run  เพื่อแสดงสถานะขณะออนไลน์ดังแสดงในรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 การแสดงสถานะขณะออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการที่ได้ทำการศึกษา และดำเนินการการทำโครงการเรื่องพลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาว์เคชั่นฟิลด์บัส:กรณีศึกษาของระบบ DeltaV ทางกลุ่มได้ดำเนินการออกแบบระบบด้วย P&I Diagram สร้างแบบจำลองพลาเน็ตโมเดลด้วยโปรแกรม SolidWorks ทำการติดตั้งอุปกรณ์อุปกรณ์ฟาว์เคชั่นฟิลด์บัสและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในระบบประกอบเป็นพลาเน็ตโมเดลตามแบบจำลอง SolidWorks ที่ได้ออกแบบไว้ ในส่วนของดีซีเอสได้ทำการติดตั้งโปรแกรมและเครื่องดีซีเอสของระบบ DeltaV จากนั้นได้ทำการคอมมิชชันนิ่ง(Commissioning)ระบบ DeltaV กับพลาเน็ตโมเดล สร้างหน่วยเชื่อมต่อระหว่างผู้ผู้ใช้กับพลาเน็ตโมเดล และทำการแสดงค่าพารามิเตอร์ที่อุปกรณ์วัดได้ในพลาเน็ตโมเดลมาแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นหน่วยเชื่อมต่อระหว่างผู้ผู้ใช้กับพลาเน็ตโมเดล

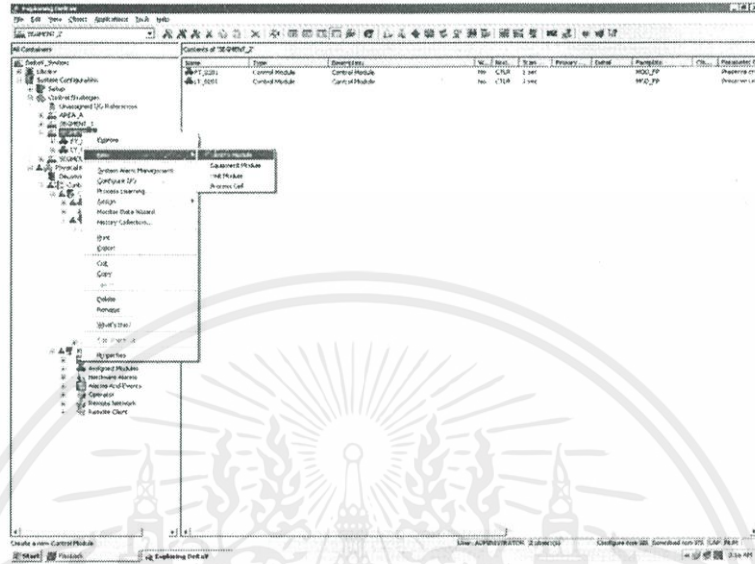
ผลจากการดำเนินงานเรื่องพลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาว์เคชั่นฟิลด์บัส : กรณีศึกษาของระบบ DeltaV ได้ประสบความสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือสามารถสร้างพลาเน็ตโมเดลที่ใช้อุปกรณ์ฟาว์เคชั่นฟิลด์บัสได้ สามารถทำการคอมมิชชันนิ่งระบบ DeltaV กับพลาเน็ตโมเดลได้ สามารถสร้างหน่วยเชื่อมต่อระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับพลาเน็ตโมเดลได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในพลาเน็ตโมเดลประกอบด้วยอุปกรณ์การวัดจำนวน 5 ชนิด คืออุปกรณ์วัดอัตราการไหล (Magnetic Flow Transmitter) วาล์วควบคุม (Control Valve) อุปกรณ์วัดระดับ (Differential Pressure Transmitter) อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (Temperature Transmitter) และอุปกรณ์วัดความดัน (Pressure Transmitter)ซึ่งภายในพลาเน็ตโมเดลมีอุปกรณ์บางชนิดที่ยังไม่มี Device Description File(DD File) จึงไม่สามารถทำการคอมมิชชันนิ่งอุปกรณ์กับระบบดีซีเอสได้

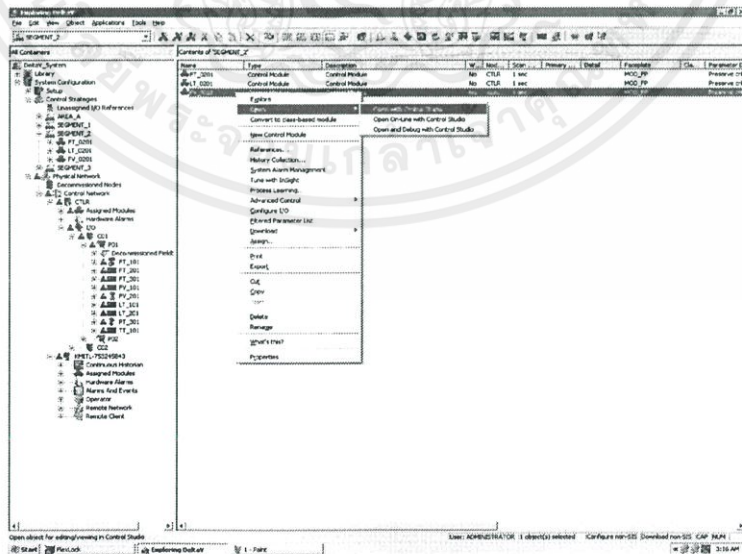
5.3 การทดลองสั่งการทำงานกับพลานต์โมเดลอื่น

1. สร้าง Control Module โดยกรกดขวาที่ Segment 2->New -> Control Module ->ตั้งชื่อ FV_0201 ซึ่งเป็นชื่อของวาล์วควบคุมที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ 5.1 การสร้างModule ของวาล์วควบคุม

2. กดขวาที่ FV_0201 -> Open -> Open with Control Studio เพื่อสร้างบล็อกในโปรแกรม Control Studio

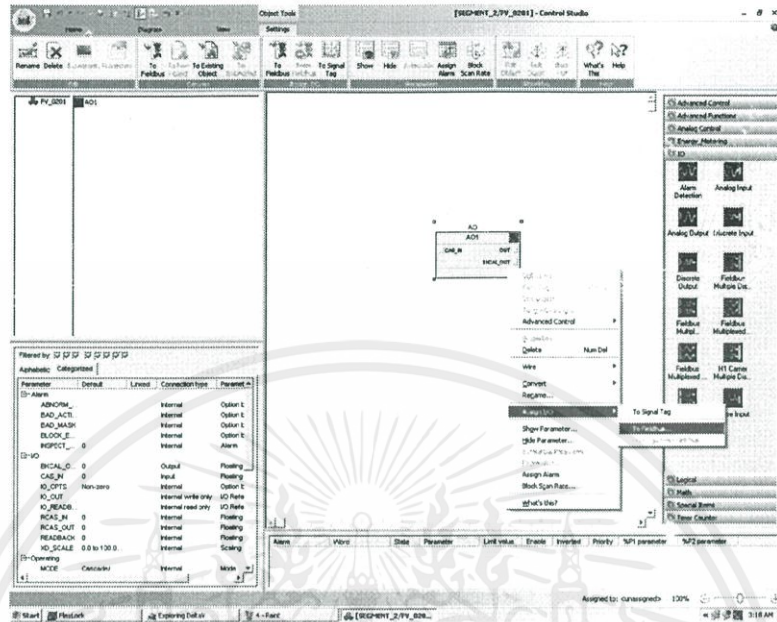


รูปที่ 5.2 การเปิดหน้าต่างโปรแกรมControl Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

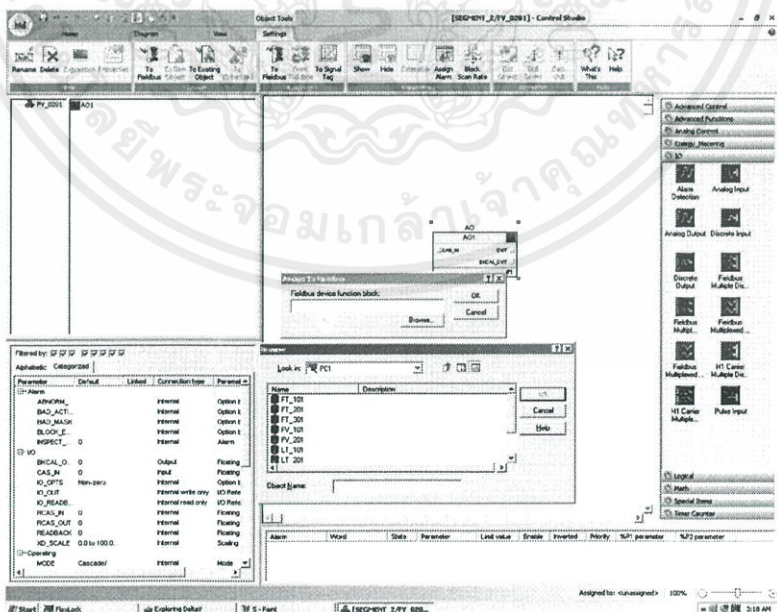
3. เลือกใช้บล็อก AO1 -> กดขวา Assign I/O -> To Fieldbus เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัด

ควบคุม



รูปที่ 5.3 การสร้างบล็อก AO1 ของวาล์วควบคุม

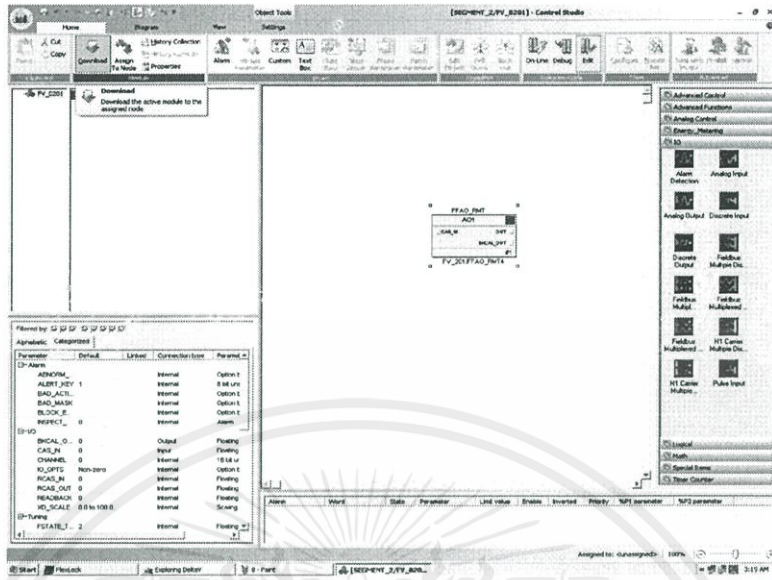
4. กด Browse -> เลือก FV_201



รูปที่ 5.4 การกำหนดค่าให้กับบล็อก AO1

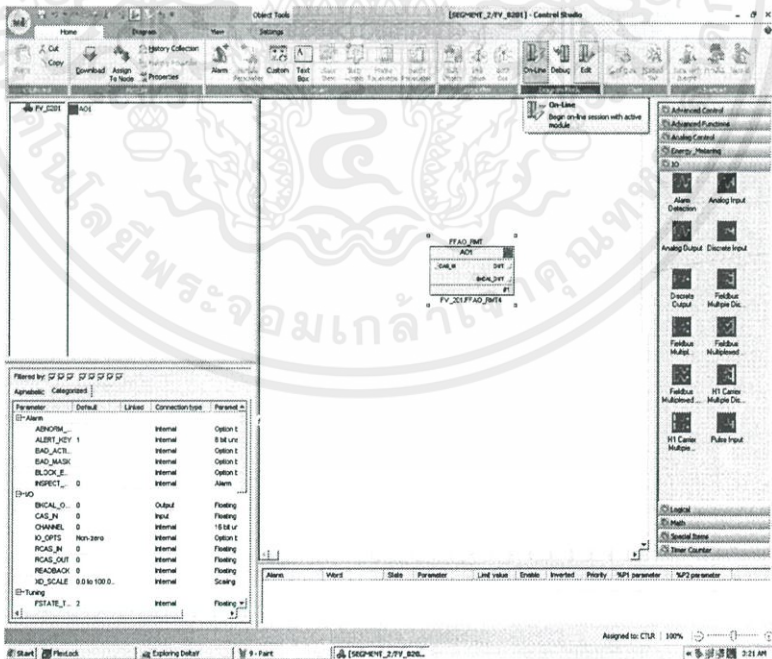
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กด Assign To Node ->กด Download To Controller



รูปที่ 5.5 การดาวน์โหลดบล็อก AO1

6. กด Online เพื่อแสดงค่าของอุปกรณ์

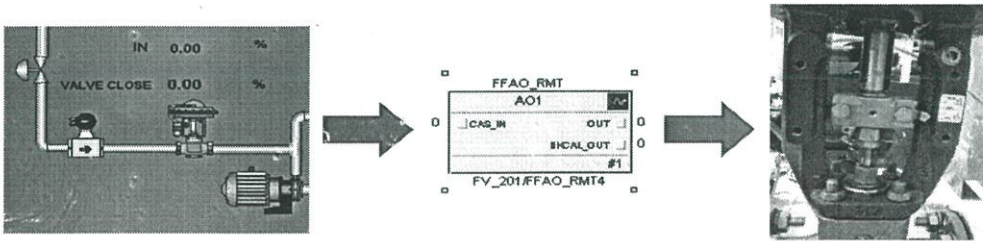


รูปที่ 5.6 การออนไลน์บล็อก AO1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

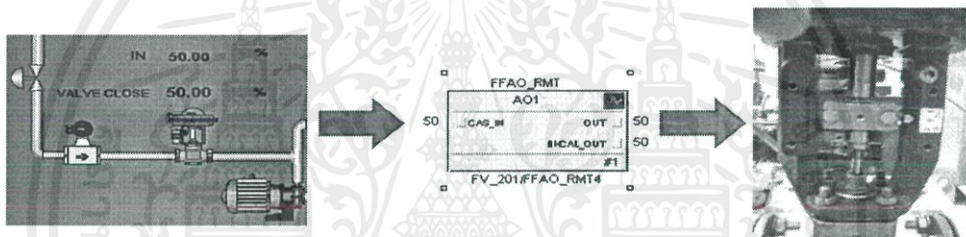
ผลการทดลอง

- ทดลองตั้งค่าวาล์วที่ 0% โดยกำหนดค่าที่ CAS_IN ของบล็อก AO1 ได้ผลดังรูปที่ 5.7



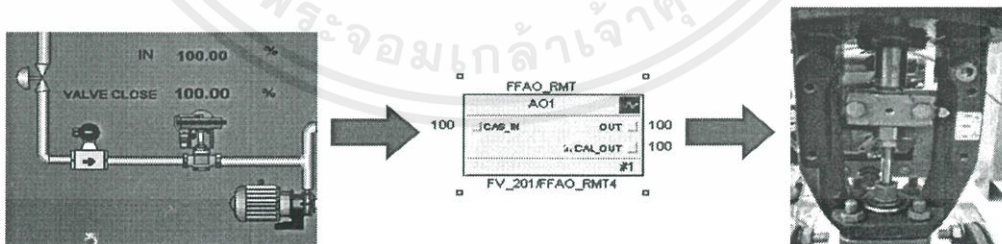
รูปที่ 5.7 การสั่งวาล์วควบคุมให้เปิด 0%

- ทดลองตั้งค่าวาล์วที่ 50% โดยกำหนดค่าที่ CAS_IN ของบล็อก AO1 ได้ผลดังรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.8 การสั่งวาล์วควบคุมให้เปิด 50%

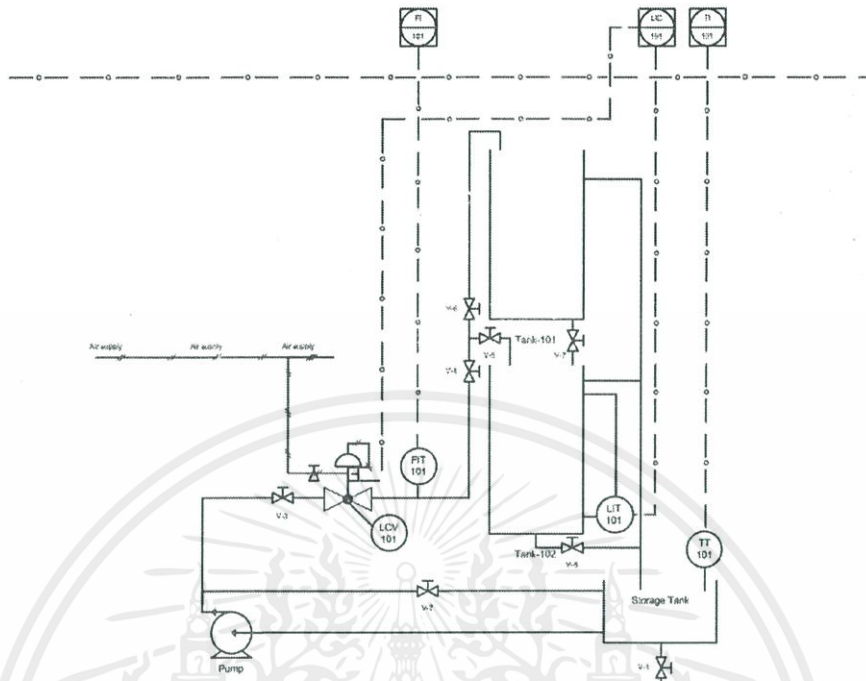
- ทดลองตั้งค่าวาล์วที่ 100% โดยกำหนดค่าที่ CAS_IN ของบล็อก AO1 ได้ผลดังรูปที่ 5.9



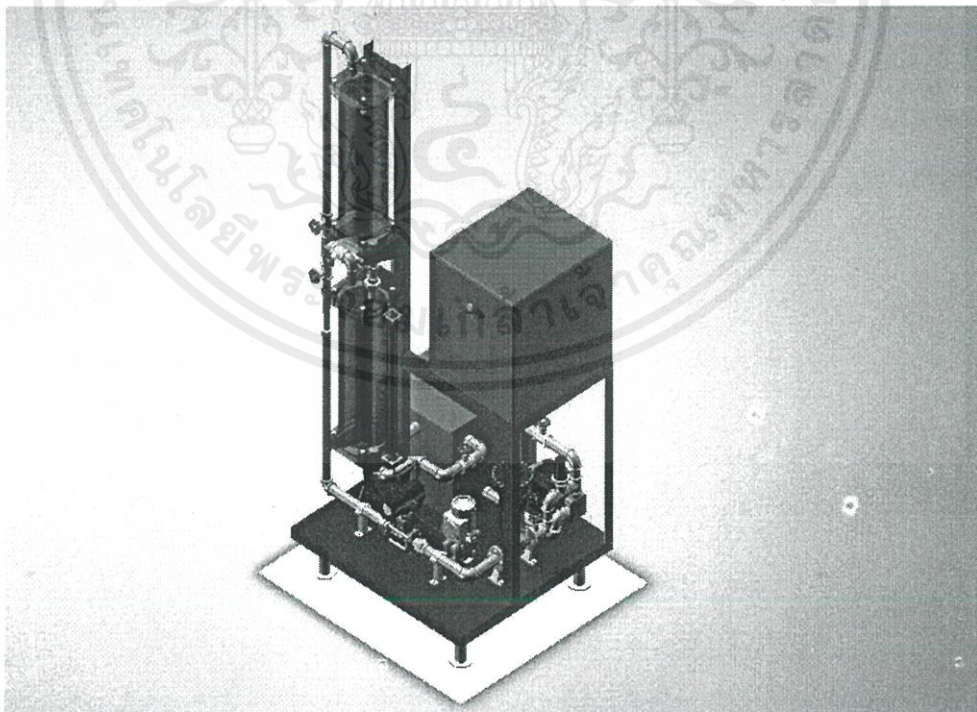
รูปที่ 5.9 การสั่งวาล์วควบคุมให้เปิด 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 พลาเน็ตโมเดลอื่น

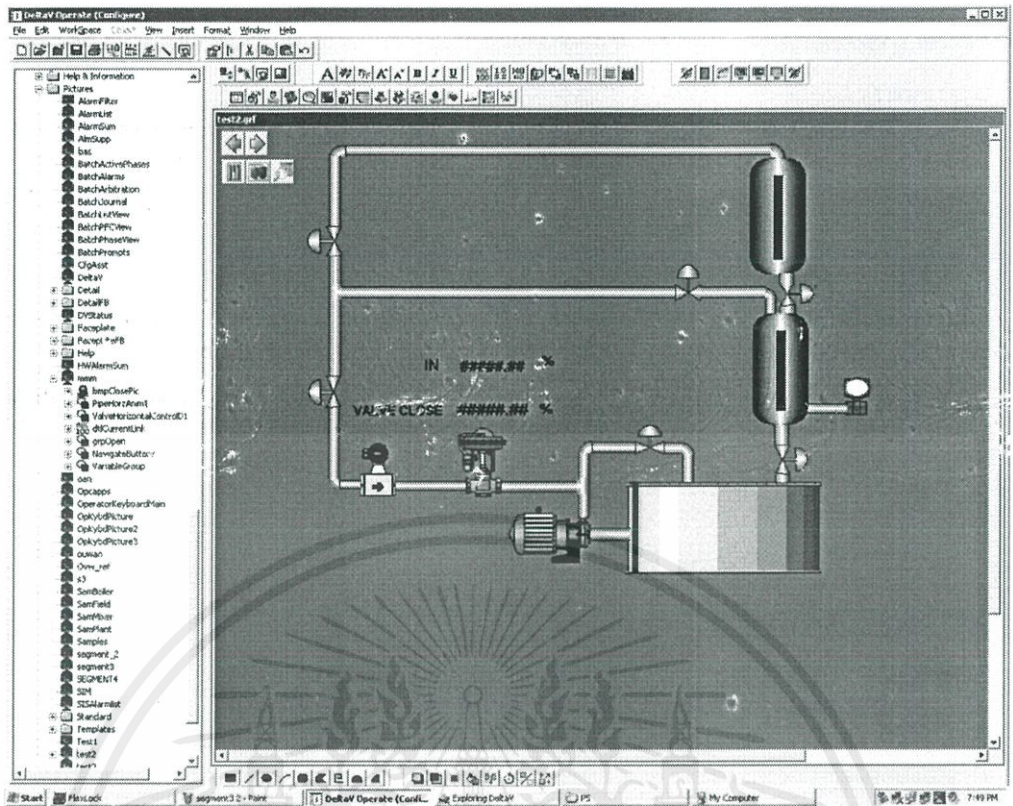


รูปที่ 5.10 การออกแบบพีแอนด์ไอของพลาเน็ตโมเดลที่ 2

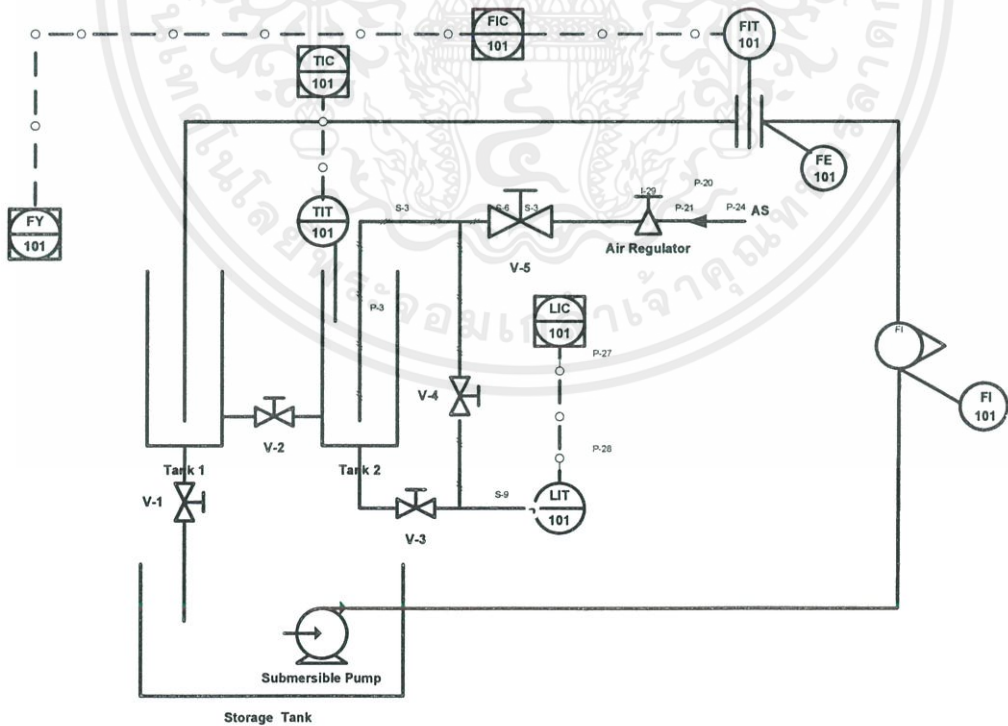


รูปที่ 5.11 แบบจำลองSolidWorksของพลาเน็ตโมเดลที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

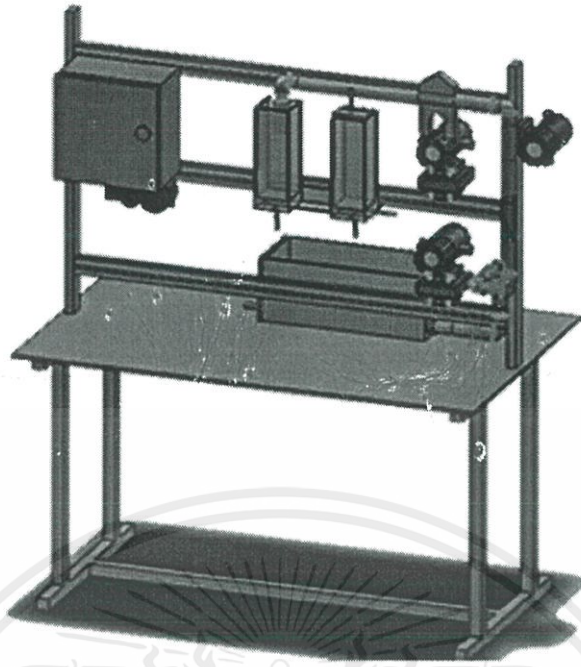


รูปที่ 5.12 การเขียนกราฟิกของพลานต์โมเดลที่ 2

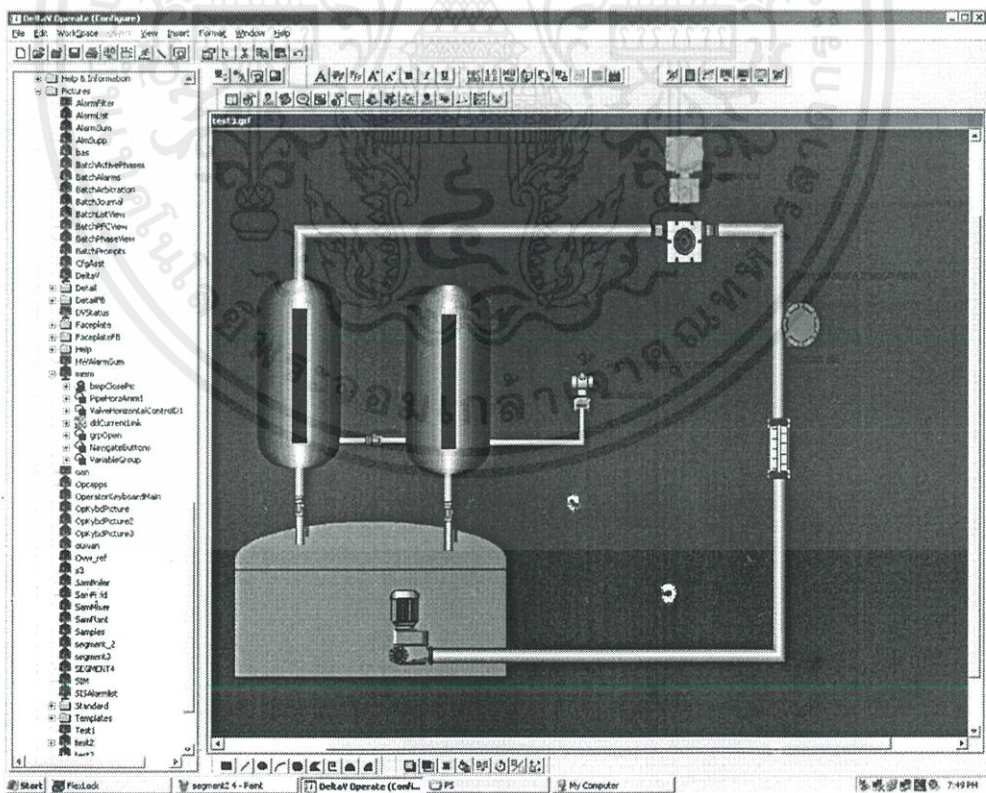


รูปที่ 5.13 การออกแบบพีแอนด์ไอของพลานต์โมเดลที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

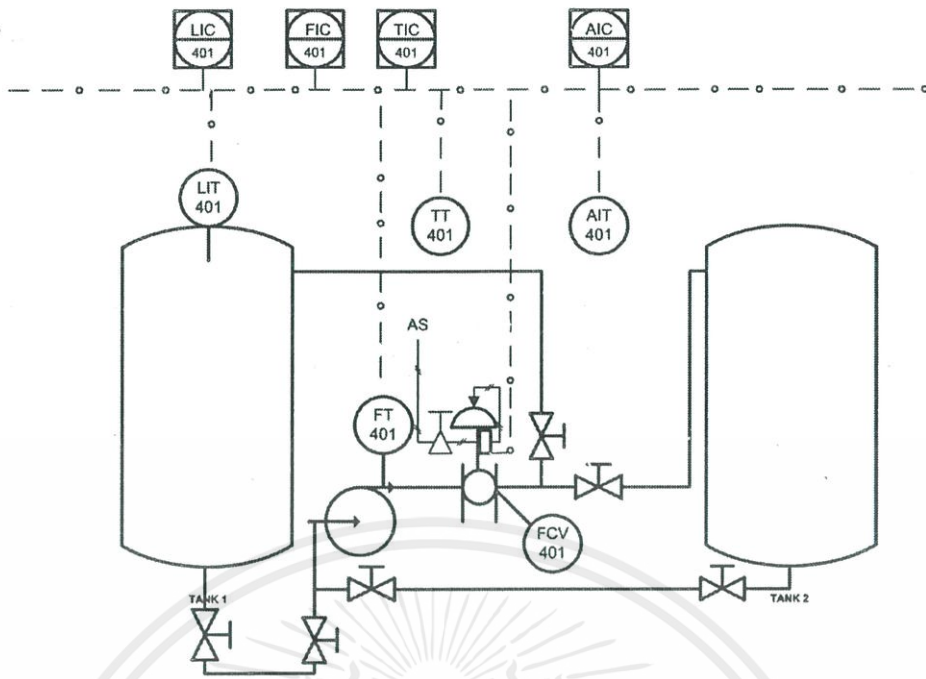


รูปที่ 5.14 แบบจำลองSolidWorksของพลาเน็ตโมเดลที่ 3

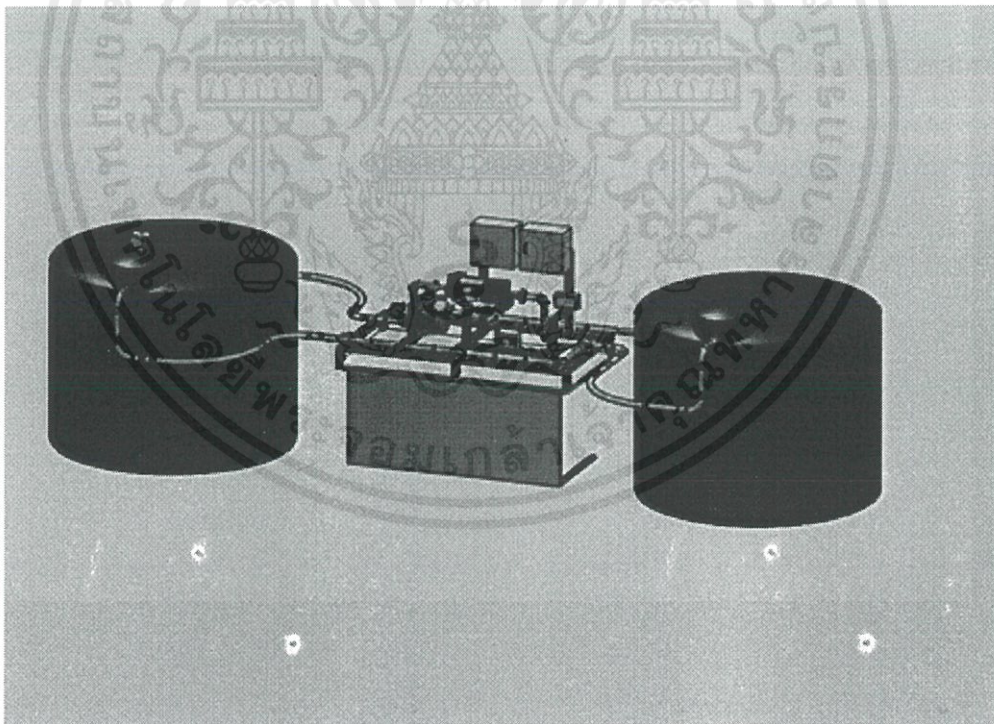


รูปที่ 5.15 การเขียนกราฟิกของพลาเน็ตโมเดลที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

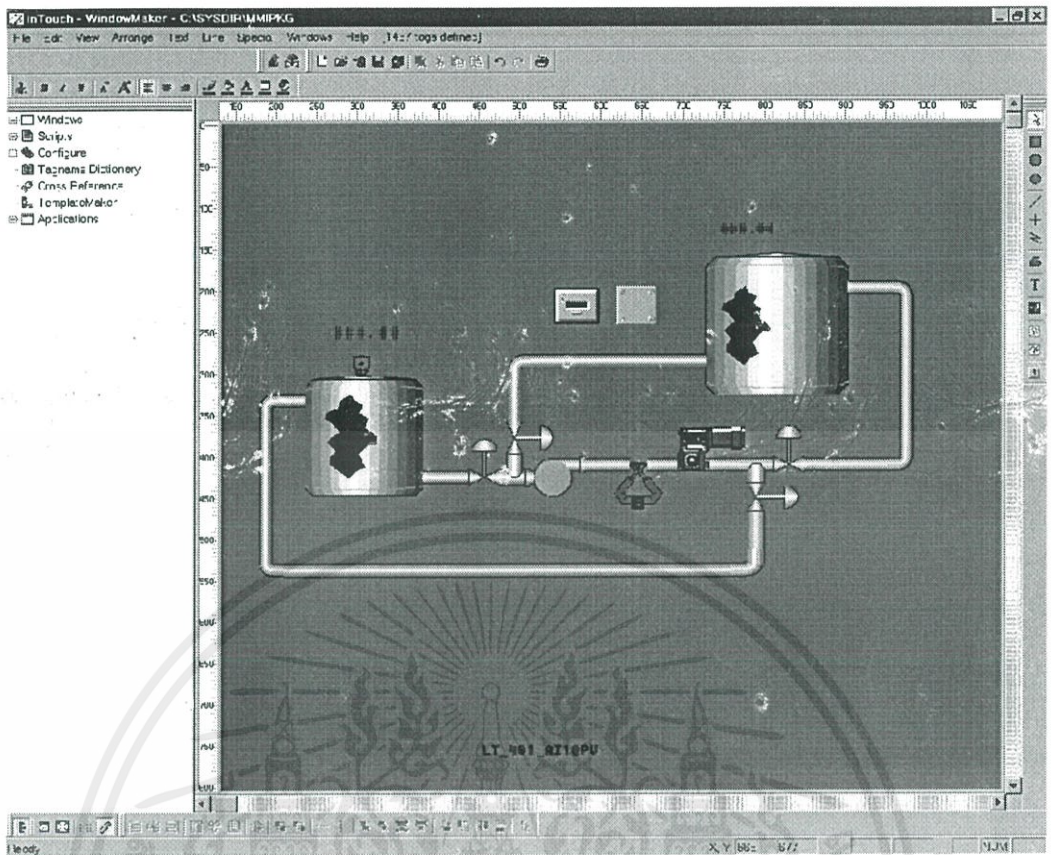


รูปที่ 5.16 การออกแบบพีแอนดีไอของพลาเน็ตโมเดลที่ 4



รูปที่ 5.17 แบบจำลองSolidWorksของพลาเน็ตโมเดลที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.18 การเขียนกราฟิกของพลาเน็ตโมเดลที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1]<http://www.scadathai.com>

[2]<http://insteng.blogspot.com>

[3] เกษตร์ศิริสันติสัมฤทธิ์. (2547). **หลักการของเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม**. คณะวิศวกรรม-
ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ.

[4] ทีมเทรนนิ่งบริษัทอีเมอร์สัน(ประเทศไทย) จำกัด. **เอกสารประกอบการอบรมดีซีเอส. (DeltaV
Implementation I Course)**. บริษัทอีเมอร์สัน (ประเทศไทย) จำกัด. กรุงเทพฯ.

[5] ชีรวัดน์เทพมณี ผศ.สาท คำมูล รศ.วิริยะ กองรัตน์ รศ.ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์. (2547).

**ปฏิบัติการวิศวกรรมการวัดคุม 4.ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทค-
โนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**(พิมพ์ครั้งที่ 1).กรุงเทพฯ

[6] ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์. (2553). **ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation)**.
มีน เซอร์วิส ซัพพลาย. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ.

