

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



T148614

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงระบบการควบคุมตรวจจับก๊าซผ่านระบบ DCS
Improvement Control Gas Detection System Via DCS System

นางสาวเพียงพรุ ไทยสิทธิ

สาขา.....
เลขทะเบียน 148614
วัน.เดือน.ปี ๕ 6 พ.ย. 2560

b. ๗๒๘๗๒๖๐๑
l.

หลักสูตรวิศวกรรมระบบควบคุม
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	การปรับปรุงระบบควบคุมการตรวจจับก๊าซผ่านระบบ DCS
นักศึกษา	นางสาวเพียงพดู ไทยสิทธิ
ภาควิชา	วิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์นิเทศ	ผศ.ดร.ทัตยา ปุคคะฉนันทน์
ผู้นิเทศงาน	นายศิวพล ยะฆะเสม
สถานประกอบการ	บริษัท พีเอส เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดทำขึ้นโดยมีเนื้อหาที่ศึกษาวิธีแสดงผลตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซโดยผ่านระบบควบคุมแบบการกระจายส่วน (DCS) ของ Yokogawa และปรับปรุงระบบควบคุมการตรวจจับก๊าซโดยระบบจะต้องสามารถตั้ง Alarm Set point ได้ ณ ปตท. โรงแยกก๊าซหน่วยที่ 2 จ.ระยอง ด้วยระบบที่ใช้ตัวควบคุมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้ (PLC) นอกจากนั้นภายในรายงานเล่มนี้ยังมีทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบระบบควบคุม อาทิเช่นเนื้อหาของโปรแกรม Centum CS 3000 R3 ที่แสดงหน้ากราฟิกที่ใช้ในการแสดงผลของ Gas Detector ในแต่ละตัว เป็นต้น

คำสำคัญ: DCS, Yokogawa, Centum CS 3000 R3

Project Title: Improvement Control Gas Detection System via DCS System
Student: Miss Piangpathoo Thaisitti
Department: Instrumentation and Control Engineering
Faculty: Engineering
Advisor: Asst.Prof.Dr. Tattaya Pukkalanun
Mentor: Mr. Sivapon Yakasaem
Company: PS Engineering Consultants Co.,Ltd.

ABSTRACT

This project is studying how to display content detection of gas thorough the Distributed Control System (DCS) branded Yokogawa is improved the Gas Detection system and have alarm set point by Programmable Logic Control (PLC) at PTT Gas Separation Plant Unit 2. In addition, there is also the theory that using the control system such as Centum CS 3000 R3 program that show the graphics display of the Gas Detector

Keywords: DCS System, Yokogawa, Centum CS 3000 R3

กิตติกรรมประกาศ

รายงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท พีเอส เอนจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การเขียนรายงานค้นคว้าจนออกมาเป็นฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ซึ่งสิ่งที่ทางบริษัทนี้ได้ให้กับผู้จัดทำนั้นมีประโยชน์ ทั้งการให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา รวมทั้งถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ให้แก่ผู้จัดทำตลอดระยะเวลาที่ผู้จัดทำมีโอกาสศึกษาการทำงานอยู่ในบริษัท และสามารถนำไปใช้ในการศึกษาต่อในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้จัดทำอยากจะขอขอบคุณ คุณศิวพล ยะชะเสม ที่ดูแลผู้จัดทำมาตลอดสี่เดือนที่ผ่านมาเป็นอย่างมากที่คอยเป็นที่ปรึกษาให้ความรู้ คำแนะนำ ปรึกษาในเรื่องต่างๆแก่ผู้จัดทำมาตลอด และสอนให้ได้ลงมือปฏิบัติงานจริง

ขอขอบคุณอาจารย์ประจำภาควิชาทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติให้ผู้จัดทำได้นำมาปรับใช้ในการทำงาน ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ทัตยา บุคคละนันท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของโครงการสหกิจศึกษานี้ ที่คอยให้คำแนะนำต่างๆ ทั้งในด้านการทำงาน และการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการทำโครงการสหกิจศึกษาในภาคการศึกษานี้ ทำสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้ได้

ขอขอบคุณผู้สร้างเว็บไซต์และเอกสารอ้างอิงต่างๆ ที่ผู้จัดทำนำมาใช้เป็นข้อมูลในการทำโครงการและเป็นแหล่งอ้างอิง

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุนและคอยให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำมาโดยตลอด

ผู้จัดทำ
เพียงพฐ ไทยสิทธิ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VI
สารบัญตาราง	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ	1
1.3 ขอบเขตการทำโครงการ	2
1.4 วิธีดำเนินการทำโครงการ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)	3
2.2 พีแอลซี (Programmable Logic Controller, PLC)	3
2.3 ดีซีเอส (Distributed Control System, DCS)	7
2.4 การสร้างส่วนแสดงผลในระบบอัตโนมัติ	12
2.5 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	15
2.5.1 Centum CS 3000 R3	15
บทที่ 3 ขั้นตอนการทำโครงการ	16
3.1 อินพุตและเอาต์พุต	17
3.2 การออกแบบการแสดงผล	19
3.2.1 การใช้งานโปรแกรม CENTUM CS3000 R3	21
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	37
4.1 ทดสอบการแสดงผลผ่านการโปรแกรม Centum CS 3000 R3	37
บทที่ 5 บทวิจารณ์ผลและสรุปผล	41
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	41

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	41
5.2.1 ปัญหาที่พบ	41
5.2.2 แนวทางการแก้ไข	41
5.3 ข้อเสนอแนะ	41
เอกสารอ้างอิง	42



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของ PLC	4
2.2 องค์ประกอบของระบบ PLC	6
2.3 แสดง DCS Architecture	9
2.4 แสดง Redundancy Server	10
2.5 ตัวอย่าง FTE Network	11
2.6 ขนาด Resolution ของหน้าจอ	13
2.7 ตัวอย่างการออกแบบตัวแปรของอุปกรณ์	14
2.8 ประเภทของผู้ใช้งาน	14
2.9 Centum CS 3000	15
3.1 การเข้าถึงและการเชื่อมต่อของระบบ	16
3.2 Gas Detector location plan	20
3.3 Gas Detector location plan	20
3.4 Mimic board แสดงตำแหน่ง Gas Detector	21
3.5 แสดงหน้า Create New Project	21
3.6 หน้าต่าง Outline	22
3.7 แสดงการตั้งชื่อ Project	22
3.8 แสดงการสร้างหน้าต่าง Window	23
3.9 แสดงการตั้งชื่อ Window	23
3.10 แสดงการ Set Details	24
3.11 แสดงการตั้งค่าหน้าจอ	24
3.12 หน้าต่าง File Properties	25
3.13 หน้า Overview	25
3.14 Zone 1	26
3.15 Zone 2/1	26
3.16 Zone 2/2	27
3.17 Zone 3	27
3.18 Zone 4	28
3.19 แสดงการสร้าง Linked Part	28
3.20 หน้าต่าง Linked Part List Window	29

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.21 Linked Part Lists	29
3.22 PV	30
3.23 Overview GD และ GD	30
3.24 MIH	30
3.25 Process Data – Character ของตัว RRR	31
3.26 Process Data – Character ของตัว CCCCC	32
3.27 Graphic Modify ของ PV และ GD	33
3.28 Graphic Modify-ของ MIH	33
3.29 ตัวอย่าง Linked Part PV ของ Gas Detector 1 ตัว	34
3.30 Linked Part GD ของ Gas Detector 1 ตัว	34
3.31 ตัวอย่าง Linked Part GD ของ Gas Detector 1 ตัว	35
3.32 การสร้าง ANNUNCIATOR	35
3.33 ตัวอย่าง Message Alarm ของ Gas Detector 1 ตัว	36
4.1 แสดงการเรียก Test Function	37
4.2 หน้าต่าง Test Function	37
4.3 แสดงการเรียกหน้ากราฟฟิก	38
4.4 ตัวอย่างหน้ากราฟฟิก	38
4.5 แสดงการเรียกหน้าต่าง Digital Test	38
4.6 ตัวอย่างหน้าต่าง Gas Detector Alarm	39
4.7 ตัวอย่างการ Test Function	39

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงแผนการดำเนินงาน	2
3.1 แสดงอินพุตและเอาต์พุตจากโปรแกรมพีแอลซี	17
4.1 ตารางแสดงผลการ Test Function	40



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

โรงแยกก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยเกิดขึ้นหลังจากที่มีการนำก๊าซธรรมชาติซึ่งค้นพบในอ่าวไทยมาใช้ประโยชน์ เพื่อทดแทนการใช้น้ำมันดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ปตท.ในฐานะผู้รับผิดชอบในด้านพลังงานของประเทศไทย จึงได้ก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติจากแหล่งผลิตในทะเลมาขึ้นฝั่งที่ ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง โดยโรงแยกก๊าซธรรมชาติ หน่วยที่ 2 ได้ถูกก่อสร้างเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตก๊าซฮีเทน ก๊าซโพรเพน ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรือก๊าซหุงต้ม (Liquefied Petroleum Gas : LPG) และก๊าซโซลินธรรมชาติ ที่มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น

ทาง ปตท.ได้มีความต้องการดำเนินงานปรับปรุงระบบควบคุมและติดตั้ง Gas Detector โดยระบบใหม่ที่ทำกรออกแบนั้นจะต้องมีความสามารถทดแทนระบบ Gas Detector เดิมได้ คือสามารถเชื่อมต่อกับ Gas Detector ซึ่ง Output เป็น %LEL 4-20 mA โดยระบบจะต้องสามารถตั้ง Alarm Set point ได้ ซึ่ง Output จะเป็น Mimic board เดิมที่บริเวณ Center Control Room และจะต้องมีการแสดงผลบนหน้า HMI Panel หน้า Control Cabinet และบน Graphics DSC Yokogawa Centum CS 3000 R3

ในการศึกษานี้จึงได้นำเสนอแนวคิดในการใช้งาน PLC ของ Allen-Bradley ในการควบคุมและศึกษาการสร้างกราฟิกหน้าจอการแสดงผลใช้ระบบ DCS ของYOKOGAWA ในการแสดงค่าผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม CENTUM CS 3000 R3 แต่การที่จะสามารถทำอย่างนั้นได้จะต้องมีตู้ Controller ที่ได้มีการเขียนโปรแกรม PLC ที่เหมาะสม เพื่อให้กระบวนการทำงานได้ตามเป้าหมาย ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน ลดต้นทุนในการจ้างงาน อีกทั้งยังมีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time ทำให้กระบวนการมีความปลอดภัยและทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

1. เพื่อศึกษาแบบ P&ID Diagram และสามารถแก้ไขเพื่อให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า
2. เพื่อศึกษาหลักการเขียนโปรแกรม CENTUM CS3000 R3 หน้า DCS ของ Yokogawa
3. เพื่อปรับปรุงระบบ Gas Detector ใหม่ให้สามารถทดแทนระบบเดิมได้

1.3 ขอบเขตการทำโครงการ

1. ทำการออกแบบระบบใหม่ที่สามารถทดแทนระบบ Gas Detector เดิมได้
2. ออกแบบหน้ากราฟฟิคที่แสดงผลโดยใช้โปรแกรม CENTUM CS3000 R3 ของ Yokogawa เพื่อให้แสดงค่า Gas Detector Alarm ต่างๆที่ต้องการบนหน้าจอ DCS

1.4 วิธีดำเนินการทำโครงการ

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงาน	เดือน	สิงหาคม			กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				
	สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ศึกษาโปรเจคที่ได้รับ		■	■														
ศึกษารูปแบบการใช้งานของโปรแกรมที่ใช้ในการเขียน DCS				■	■												
ทำการเขียน DCS Graphic						■	■	■									
ออกแบบฟังก์ชันการแสดงผลเพิ่มเติม							■	■	■								
Factory Acceptance Test (FAT)									■	■	■						
แก้ไขงานให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า												■	■				
Site Acceptance Test (SAT)														■	■	■	■

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับทักษะในการสร้างกราฟฟิคหน้าจอการแสดงผล DCS ด้วยโปรแกรม CENTUM CS3000 R3
2. Gas Detector Alarm แสดงผลที่หน้าจอมีความแม่นยำมากขึ้น เนื่องจากการควบคุมแบบอัตโนมัติ
3. มีการแจ้งเตือนเมื่อมีก๊าซรั่วไหล ทำให้สามารถแก้ไขและปรับปรุงได้อย่างทันท่วงที
4. ลดความเสี่ยงการเกิดอันตรายลงได้ เพราะผู้ปฏิบัติไม่จำเป็นต้องลงมาทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีระบบควบคุมอัตโนมัติเป็นส่วนสำคัญ และมีบทบาทอย่างมากในการนำมาควบคุมการทำงานของเครื่องจักรให้ได้ผลผลิตตามปริมาณและคุณภาพตามเป้าหมายที่วางแผนเอาไว้ ซึ่งระบบควบคุมอัตโนมัติก็ได้มีการถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องและได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในระบบอุตสาหกรรม ในบทนี้จะอธิบายถึงทฤษฎีของการสร้างส่วนแสดงผลในระบบอัตโนมัติว่ามีส่วนประกอบตามหลักสากลอย่างไรที่จะสร้างส่วนแสดงผล การวิเคราะห์ผู้ใช้งานส่วนแสดงผลเพื่อจะสามารถทำออกมาได้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน โดยการที่จะสามารถออกแบบระบบ DCS เพื่อแสดงผล Alarm Gas Detector จะต้องมีความรู้ในเรื่องต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจในการทำงานและทำให้งานมีความถูกต้องมากขึ้น

2.1 ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) หมายถึง “ก๊าซไฮโดรคาร์บอนเหลว คือ โพรเพน โพรพิลีน นอร์มัลบิวเทน ไอโซบิวเทน หรือบิวทีลีน อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ผสมกันเป็นส่วนใหญ่” โดยทั่วไป เรามักเรียกก๊าซปิโตรเลียมเหลวนี้ว่า ก๊าซ แก๊ส แก๊สเหลว หรือแก๊สหุงต้ม ส่วนในวงการค้าและอุตสาหกรรมชื่อที่เรารู้จักกันดี คือ แอล พี แก๊ส (LP GAS) หรือ แอล พี จี (LPG) ซึ่งเป็นอักษรย่อมาจาก Liquefied Petroleum Gas ก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีสภาพเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศโดยมีน้ำหนักประมาณ 1.5-2 เท่าของอากาศ การที่ได้ชื่อว่าปิโตรเลียมเหลวเนื่องจากก๊าซจะถูกอัดให้อยู่ในสภาพของเหลวภายใต้ความดัน เพื่อสะดวกต่อการเก็บและการขนส่ง เมื่อลดความดันก๊าซเหล่านี้จะกลายเป็นไอสามารถนำไปใช้งานได้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิงที่มีความสำคัญในปัจจุบันใช้อย่างแพร่หลาย ทั้งในครัวเรือน ร้านอาหาร ภัตตาคาร พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และในรถยนต์ เนื่องจากเป็นเชื้อเพลิงที่ขนส่งสะดวกไม่เปลืองที่เก็บ และที่สำคัญคือเผาไหม้แล้วเกิดเขม่าน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น

2.2 พีแอลซี (Programmable Logic Controller, PLC)

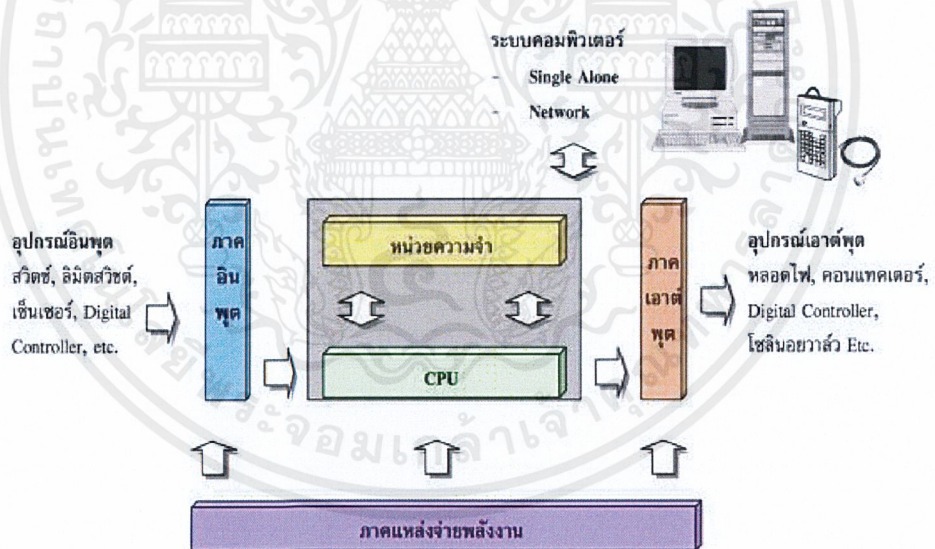
พีแอลซี (PLC) ย่อมาจาก Programmable Logic Controller ซึ่งหมายถึง ตัวควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ PLC นั้นเป็นอุปกรณ์ควบคุมที่มีความสำคัญมากสำหรับระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยที่เราจะเห็นว่าเครื่องจักรอุตสาหกรรมส่วนใหญ่นั้นจะถูกควบคุมการทำงานด้วย PLC แต่ PLC จะทำงานได้นั้นก็ต้องมีโปรแกรมควบคุมนั่นก็คือกลุ่มคำสั่ง (Instruction Set) ที่เขียนโดยโปรแกรมเมอร์ ดังนั้นการที่จะเขียนโปรแกรม PLC เพื่อให้ทำงานควบคุมเครื่องจักรตามต้องการการแก้ไขโปรแกรม การตรวจสอบความผิดปกติในการทำงานของเครื่องจักรหรือ PLC เราจำเป็นจะต้องรู้ถึงภาษาที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมที่ใช้ในการเขียน และการใช้งาน เป็นต้น

ภาษาที่ใช้ในการโปรแกรม PLC มีมาตรฐานเดียวกันโดยใช้มาตรฐาน IEC1131-3 สามารถโปรแกรม PLC ได้ด้วย

- IL (Instruction List)
- LD (Ladder Diagrams)
- FBD (Function Block Diagrams)
- SFC (Sequential Function Chart)
- ST (Structured Text)

โครงสร้างและส่วนประกอบของ PLC ซึ่งจะมีส่วนประกอบที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)
2. หน่วยความจำ (Memory)
3. หน่วยอินพุต/เอาต์พุต (Input/Output Unit)
4. หน่วยจ่ายพลังงาน (Power Supply Unit)
5. หน่วยอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก (Peripheral Device)



รูปที่ 2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของ PLC

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)

หน่วยประมวลผลกลางจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของพีแอลซีโดยทั่วไปจะใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 8 บิต เป็นตัวประมวลผล โดยจะทำการรับข้อมูลจากอินพุตแล้ว ทำการประมวลผล หลังจากนั้นจะส่งผลที่ได้ไปยังเอาต์พุตต่อ จากนั้นจะทำการรับอินพุตเข้ามาใหม่แล้ว

ทำซ้ำกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นไปเรื่อยๆ การทำงานและประมวผลของหน่วยประมวลผลกลางจะอยู่ภายใต้โปรแกรมที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไป นอกจากนี้หน่วยประมวลผลกลางยังทำหน้าที่ควบคุมการติดต่ออุปกรณ์เชื่อมต่ออื่นๆ เช่น เครื่องโปรแกรมเป็นต้น

2. หน่วยความจำ (Memory)

หน่วยความจำจะทำหน้าที่เก็บโปรแกรมและข้อมูลของพีแอลซี หน่วยความจำจะเป็นตัวกำหนดความสามารถของพีแอลซีโดยทั่วไปจะบอกเป็นจำนวนบรรทัดของโปรแกรม หน่วยความจำของพีแอลซีจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

- หน่วยความจำระบบ (ROM) ใช้สำหรับเก็บโปรแกรมบริหารระบบและข้อมูลของระบบทั้งโปรแกรมบริหารระบบและข้อมูลของระบบผู้ใช้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่อาจสามารถตรวจสอบข้อมูลได้

- หน่วยความจำผู้ใช้ (User memory) ใช้สำหรับเก็บโปรแกรมผู้ใช้ ข้อมูลของหน่วยอินพุต/เอาต์พุตและอุปกรณ์ภายใน เช่น Timer, Counter เป็นต้น หน่วยความจำผู้ใช้นี้ยังสามารถจำแนกตามชนิดของวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาสร้างได้แก่ แรม (RAM) อีพรอม (EPROM) และอีอีพรอม (EEPROM) โปรแกรมผู้ใช้คือโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนขึ้นเพื่อควบคุมเครื่องจักรหรือกระบวนการให้ทำงานตามต้องการ

3. หน่วยอินพุต/เอาต์พุต

หน่วยอินพุตทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างหน่วยประมวลผลกลางกับอุปกรณ์ภายนอก เมื่อรับค่าสถานะจากอุปกรณ์ตรวจรู้ต่างๆของเครื่องจักร เช่น ลิมิตสวิตช์ (Limit Switch), สวิตช์แสง, พร็อกซิมีตี, สวิตช์ (Proximity Switch) และสวิตช์อุณหภูมิ เป็นต้น แล้วส่งค่าดังกล่าวไปให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผลตามโปรแกรมคำสั่งของผู้ใช้ นอกจากนี้หน่วยอินพุตยังทำหน้าที่แยกวงจรไฟฟ้าของสัญญาณขาเข้ากับอุปกรณ์ภายในพีแอลซีเพื่อป้องกันไม่ให้หน่วยประมวลผลได้รับอันตราย

หน่วยเอาต์พุตจะทำหน้าที่ส่งค่าสัญญาณที่ได้จากการประมวลผลไปยังอุปกรณ์ภายนอก เช่น มอเตอร์ วาล์ว บีม และหลอดไฟ เป็นต้น เช่นเดียวกับหน่วยอินพุต หน่วยเอาต์พุต สามารถทำหน้าที่แยกกราวด์ของสัญญาณภายในกับอุปกรณ์ภายนอกเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า PLC จะมีหน่วยอินพุตและเอาต์พุตทำงานแบบ ON/OFF อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการพัฒนา Programmable Controller ให้มีหน่วยอินพุต/เอาต์พุตที่สามารถรับส่งสัญญาณอนาลอกได้

4. หน่วยจ่ายพลังงาน (Power Supply Unit)

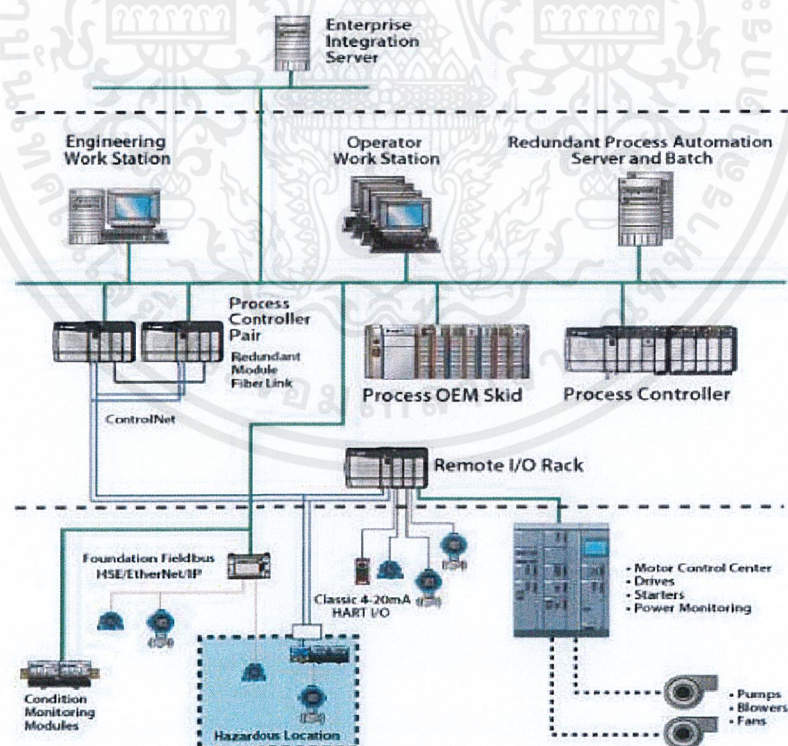
ภาคแหล่งจ่ายพลังงานทำหน้าที่จ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์ภายในพีแอลซี ได้แก่ อุปกรณ์ไอซี เป็นต้น นอกจากนี้ยังจ่ายพลังงานเลี้ยงวงจรที่นำมาต่อเข้ากับพีแอลซีทั้งภาคอินพุตและเอาต์พุต

5. หน่วยอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก (Peripheral Device)

- PROGRAMMING CONSOLE
- EPROM WRITER
- PRINTER
- GRAPHIC PROGRAMMING
- CRT MONITOR
- HANDHELD
- etc.

PLC Architecture

ตาม รูปที่ 2.2 นั้นได้อธิบายถึงองค์ประกอบของระบบ PLC ที่มีในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติ



รูปที่ 2.2 องค์ประกอบของระบบ PLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ดีซีเอส (Distributed Control System, DCS)

ระบบ DCS (Distributed Control System) คือ ระบบควบคุม (Control) และเฝ้าดู (monitor) ที่ใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับระบบควบคุมทั้งหมดและใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น โรงกลั่นน้ำมัน แท่นขุดเจาะน้ำมันและก๊าซ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี และเคมีคอลทั้งหลาย ทั้งนี้ ระบบ DCS ยังมีให้เลือกใช้หลายยี่ห้อด้วยกัน เช่น Honeywell, Yokogawa, Siemens, Emerson, ABB เป็นต้น และระบบ DCS นั้นยังมีความเสถียรและแม่นยำค่อนข้างสูงมาก จึงเป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูง เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี เป็นต้น ดังนั้นไม่ต้องสงสัยเลยว่าทำไมระบบ DCS นั้นถึงมีราคาค่อนข้างแพง เนื่องจากในสมัยแรก ๆ ระบบควบคุม นั้นจะใช้ Relay เป็นตัวควบคุมทั้งระบบ แต่ต่อมาได้พัฒนามาเป็น PLC หากต้องการ operate ผ่าน graphic นั้น PLC จะต้องต่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น คือ MMI (Man Machine Interface) หรือบางทีเรียกว่า HMI (Human Machine Interface) ซึ่งในตัว PLC ส่วนใหญ่จะไม่มี built-in โดยที่ HMI จะสามารถแสดงค่าและสถานะต่าง ๆ ของ process และสามารถ Operate ได้ ซึ่ง HMI มีส่วนที่ต้องแสดงที่สำคัญ คือ Historical Report, Alarm Message, Trend

DCS เป็นระบบที่พัฒนามาหลังจากที่มี PLC โดยจะมีภาษาที่ใช้เขียนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับยี่ห้อ แต่ก็ยังมีพื้นฐานของ PLC logic อยู่ การใช้งานจริงในระบบควบคุมใหญ่ๆ ที่เป็น process ที่ค่อนข้างนิ่ง เช่น process oil and gas จะมีความเสถียรมากกว่า และ DCS จะมีการรวม Graphic, Trend, Historical, Alarm Message รวมอยู่ในตัวเองแล้ว

DCS Architecture

DCS แบ่งอุปกรณ์ประกอบภายในของ DCS ตามหน้าที่การปฏิบัติงานและความรับผิดชอบ เป็นหน่วยเครื่องมือ (module) เสมอ แม้ว่าอุปกรณ์ประกอบของ DCS ของผู้ผลิตแต่ละรายจะมีชื่อเรียกต่างกัน แต่ DCS ต้องประกอบด้วยหน่วยเครื่องมือลักษณะคล้ายคลึงกันดังนี้

1. หน่วยเชื่อมต่อกระบวนการ (Process Interface Module)

เป็นอุปกรณ์ติดต่อระหว่าง DCS กับกระบวนการผลิต ทำหน้าที่รับสัญญาณวัดจากกระบวนการผลิตให้กับ DCS และส่งสัญญาณควบคุมจาก DCS ไปยังกระบวนการผลิต หน่วยเชื่อมต่อกระบวนการเบื้องต้นของ DCS ประกอบด้วยหน่วยรับสัญญาณแอนะล็อก (Analog Input Module) หน่วยส่งสัญญาณแอนะล็อก (Analog Output Module) หน่วยรับสัญญาณดิจิทัล (Digital Input Module) และหน่วยส่งสัญญาณดิจิทัล (Digital Output Module)

2. หน่วยควบคุมกระบวนการ (Process Control Module)

เป็นอุปกรณ์หลักของ DCS สำหรับควบคุมกระบวนการผลิต โดยรับข้อมูลของกระบวนการผลิตจากหน่วยเชื่อมต่อกระบวนการเพื่อคำนวณค่าของสัญญาณควบคุมและส่งกลับไปยังหน่วยเชื่อมต่อกระบวนการเพื่อควบคุมกระบวนการผลิตอีกทีหนึ่งหน่วยเชื่อมต่อกระบวนการจะติดต่อกับหน่วยควบคุมกระบวนการโดยเครือข่ายย่อยความเร็วต่ำของ DCS การควบคุมกระบวนการผลิตเบื้องต้นของ DCS ประกอบด้วย การควบคุมแบบดิจิทัลโดยตรงและการควบคุมแบบติดและดับ

3. หน่วยติดต่อและปฏิบัติงานของพนักงาน (Operator Interface Module) และหน่วยปฏิบัติการของวิศวกร (Engineering Workstation)

เป็นอุปกรณ์ติดต่อระหว่าง DCS กับผู้ใช้ระดับวิศวกรและพนักงานทั่วไป DCS อาจแยกหน่วยติดต่อและปฏิบัติการของพนักงานและวิศวกรเป็นอุปกรณ์ 2 ชุด หรือใช้อุปกรณ์ชุดเดียวกันทำหน้าที่เป็นหน่วยติดต่อและปฏิบัติการของพนักงานและวิศวกร หน่วยติดต่อและปฏิบัติการของพนักงานทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ติดต่อกับพนักงานเพื่อตรวจสอบและควบคุมกระบวนการผลิต หน่วยปฏิบัติการของวิศวกรทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ติดต่อระหว่าง DCS กับวิศวกรสำหรับการจัดโครงสร้างของระบบควบคุมและเชื่อมต่อเครื่องมือภายในระบบ DCS การกำหนดรายละเอียดและลำดับการแสดงผลภาพกราฟิกสำหรับพนักงาน การเก็บบันทึกข้อมูลแสดงแนวโน้มประวัติกระบวนการ และข้อมูลเตือนเหตุการณ์ต่างๆ ของ DCS

4. หน่วยเชื่อมต่อเครือข่าย (Communication Module)

เป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ทุกส่วนของ DCS กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยเชื่อมต่อเครือข่ายเบื้องต้นของ DCS จะเชื่อมโยงอุปกรณ์ควบคุมกระบวนการกับอุปกรณ์ติดต่อและปฏิบัติการของพนักงาน

5. หน่วยเก็บข้อมูลและประวัติกระบวนการ (Process Data and History Module)

เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลสำหรับการควบคุมกระบวนการผลิตของ DCS และข้อมูลประวัติของกระบวนการหน่วยเก็บข้อมูลและประวัติกระบวนการของ DCS มักติดตั้งร่วมกับหน่วยติดต่อและปฏิบัติการของพนักงานและวิศวกร แต่ DCS อาจแยกหน่วยเก็บข้อมูลและประวัติกระบวนการอุปกรณ์อิสระโดยมีอุปกรณ์เชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของตนเอง อุปกรณ์เก็บข้อมูลเบื้องต้นของ DCS ประกอบด้วยอุปกรณ์เก็บข้อมูลชนิดจากแม่เหล็ก (Magnetic Disk) และเทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape)

6. หน่วยเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Interface Module)

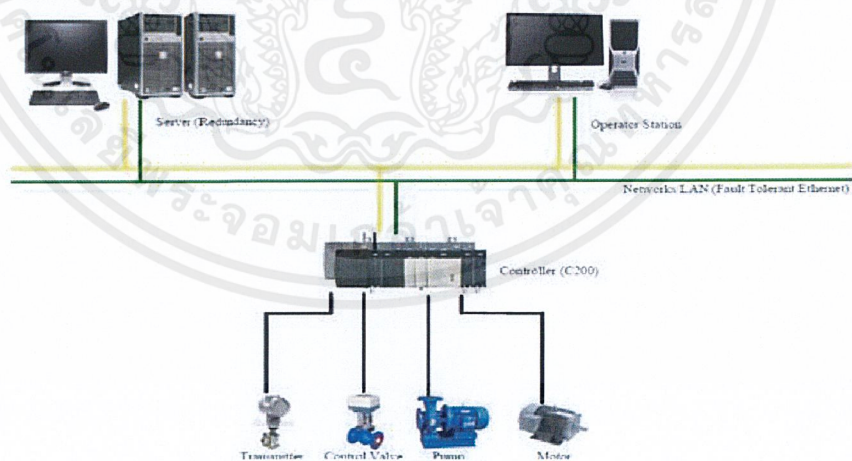
เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายของ DCS กับเครือข่ายของคอมพิวเตอร์อื่นสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลและบริหารระบบควบคุม DCS สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ภายนอกระบบ DCS โดยใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อของหน่วยติดต่อและปฏิบัติการของพนักงานและวิศวกร หรือเชื่อมต่อกับเครือข่ายของ DCS โดยตรงโดยใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์

7. หน่วยเชื่อมต่อกับระบบเครื่องมือย่อย (Subsystem Interface Module)

เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่าง DCS เครื่องมืออื่นในระบบควบคุมภายนอกระบบ DCS เช่น พีแอลซี ก๊าซโครมาโตกราฟ (Gas Chromatograph) อุปกรณ์รับและส่งข้อมูลระยะไกล (Remote Input/Output Device) และเครื่องมืออื่น ๆ ในระบบควบคุมที่มีหน่วยประมวลผลของตนเอง DCS สามารถติดต่อกับเครื่องมืออื่นในระบบควบคุมโดยผ่านเครือข่ายย่อยของหน่วยเชื่อมต่อกระบวนการหรือเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของ DCS โดยตรงโดยใช้หน่วยเชื่อมต่อระบบเครื่องมือย่อย เช่นเดียวกับการเชื่อมต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบอื่น

8. หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply Module)

เป็นอุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ทุกส่วนของ DCS อุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้า ทำหน้าที่กำจัดสัญญาณรบกวนและปรับระดับแรงดันให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ต่างๆ ของ DCS และเก็บพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับระบบ DCS



รูปที่ 2.3 แสดง DCS Architecture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบหลักของระบบDCSมีอยู่ 4 ส่วนดังต่อไปนี้

1. DCS Servers
2. DCS Stations
3. Networks/LAN (Fault Tolerant Ethernet)
4. Controllers

1 DCS Server

Server ในระบบ DCS นั้นสามารถเป็นได้ทั้งแบบเดี่ยว (Single Server) และแบบคู่ (Redundancy Server) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแบบหลังเพราะถ้า มีServer ตัวใดตัวหนึ่งเสียหรือหยุดการทำงาน Server อีกตัวก็จะขึ้นมาทำงานแทนในทันทีและจะทำให้กระบวนการผลิตนั้นไม่หยุด ชะงัก หรือสร้างความเสียหายให้กับกระบวนการผลิตได้ ซึ่งหน้าที่หลักของ Server จะมีดังต่อไปนี้

- Server เป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อระหว่าง Controller กับ Station
- Server เป็นตัวเก็บฐานข้อมูล (Database) และข้อมูลย้อนหลัง (History)
- Server เป็นศูนย์กลางการออกแบบกระบวนการผลิต (Engineering) ก่อนที่จะส่งต่อ (Download) ไปยัง Controller
- Server ยังเป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อระหว่าง DCS กับระบบอื่นๆ เช่น ระบบSCADA หรือ OPC เป็นต้น



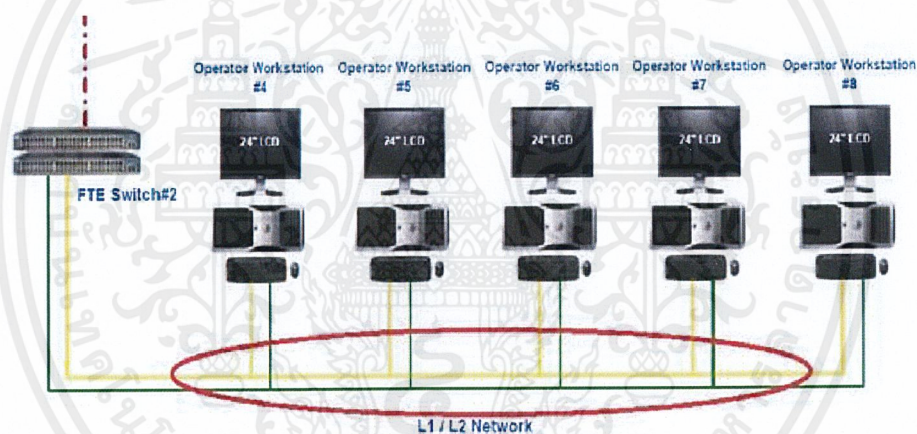
รูปที่ 2.4 แสดง Redundancy Server

2 DCS Controller

Controller ถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดของระบบ DCS เพราะเป็นตัวที่เชื่อมต่อโดยตรงกับเครื่องวัดหรืออุปกรณ์ (Device) ในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ Controller ยังถือเป็นสมองของระบบ DCS เลยก็ว่าได้ เพราะมี CPU Processor ที่ทำหน้าที่ Running Programming ที่รับมาจาก Server นั้นเอง Controller นั้นมีมากมายหลายรุ่นและหลายยี่ห้อ การเลือกใช้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

3 Fault Tolerant Ethernet (FTE)

ระบบการเชื่อมต่อ (Communications Networks) จะมีลักษณะเหมือนกับระบบ LAN ทั่วไป (Standard Ethernet) แต่ที่แตกต่างก็คือสาย LAN (LAN Cable) ที่เชื่อมต่อจะมี 2 เส้น (Redundancy) เพื่อป้องกันการ Loss Connection เมื่อมีการขาดหรือชำรุดของสาย LAN เส้นใดเส้นหนึ่ง



รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง FTE Network

ข้อดีของระบบ DCS (Distributed Control System)

1. สามารถควบคุมกระบวนการผลิตต่างๆได้จากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยทำให้ลดเวลาและมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้แรงงานคนหลายเท่าตัว
2. สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์การวัดและควบคุม เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิ (Temp Transmitter), เครื่องวัดแรงดัน (Pressure Transmitter), เครื่องวัดระดับของเหลว (Level Transmitter), เครื่องวัดระดับการไหล (Flow Transmitter), คอนโทรลวาล์ว, ปั๊ม หรือมอเตอร์ เป็นต้น
3. สามารถมีการเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ เช่น PLC, FSC เป็นต้น และยังสามารถควบคุมหรือ Monitor ระยะเวลาไกล (SCADA) ผ่าน Network ชนิดต่างๆ เช่น Wireless หรือดาวเทียมได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สามารถแจ้งเตือนทั้งบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสัญญาณเสียงเมื่อมีความผิดปกติของกระบวนการผลิตเกิดขึ้น

5. ระบบ DCS ยังมีฟังก์ชันเก็บข้อมูล (History) เพื่อให้สามารถย้อนกลับไปดูข้อมูล (Trend) ต่างๆ ของกระบวนการผลิตในอดีตที่ผ่านมา และนำไปปรับปรุงกระบวนการผลิตในอนาคตได้

ข้อเสียของระบบ DCS (Distributed Control System)

1. ระบบ DCS เป็นระบบที่ค่อนข้างใหญ่และมีความซับซ้อนจึงจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเท่านั้นในการตรวจสอบเมื่อระบบเกิดปัญหา

2. อะไหล่ (Part) ของ DCS Controller ต้องนำเข้าจากต่างประเทศเท่านั้นจึงอาจใช้เวลาในการสั่งซื้อ แต่ผู้ใช้งานใหญ่จะสั่งซื้อมาเก็บไว้เป็น Spare ไว้ล่วงหน้า

3. ระบบ DCS มีราคาค่อนข้างแพง

2.4 การสร้างส่วนแสดงผลในระบบอัตโนมัติ

ในการที่จะสร้างส่วนแสดงผล (HMI) จะมีแนวทางการสร้างขึ้นมาในรูปแบบตามหลักสากลสามารถยืดหยุ่นการสร้างได้โดยไม่ต้องสร้างตามแนวทางที่กำหนดไว้ทุกประการ ขึ้นอยู่กับการใช้งานของผู้ใช้งานว่าต้องการให้มีรูปแบบไหน

องค์ประกอบหลักของส่วนแสดงผลนั้นจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ

1. Computer Based HMI

- Color
- Shape
- Flashing

2. Windows

- Main Window
- Secondary (sometime called pop-up)

3. Display Components

- General Graphic
- Bar Graphs
- Digital Display
- Alarm Message Lists

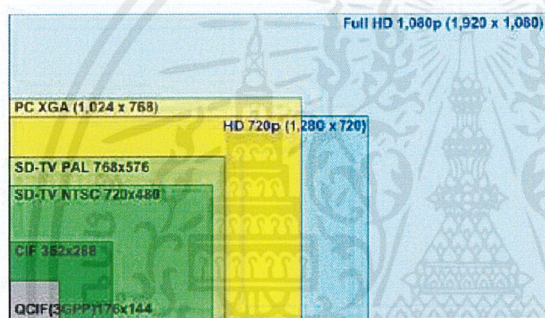
4. Inputs

- Keyboard
- Mouse
- Joystick

โดยในการที่เราจะสร้างส่วนแสดงผลใหม่นั้นมีหลายส่วนที่เราจะต้องคำนึงถึงผู้ใช้งานว่าต้องการให้ออกมาในรูปแบบไหน เช่น

1. การมองเห็นภาพรวมของหน้าจอทั้งหมด

อย่างแรกที่เราจะเริ่มต้นคือจะต้องรู้ก่อนว่าเราจะใช้ Resolution หน้าจอขนาดเท่าไร เราถึงสามารถสร้างส่วนแสดงผลให้พอดีกับขนาดหน้าจอได้ จะมีตัวอย่างของ Resolution ดังรูปที่ 2.6



ขนาดภาพ

เปรียบเทียบการแสดงผล สำหรับจอภาพ ตามมาตรฐานต่างๆ

- Full HD (High Definition) 1920 x 1080 Pixel
- HD (High Definition) 1280x720
- PC XGA (Extended Graphics Array) 1024x768
- SD (Standard Definition) PAL TV 768x576
- SD (Standard Definition) NTSC TV 720x480
- CIF (Common Intermediate Format) 352x288
- QCIF (Quarter Common Intermediate Format) 176x144

รูปที่ 2.6 ขนาด Resolution ของหน้าจอ

2. จุดโฟกัสสายตา

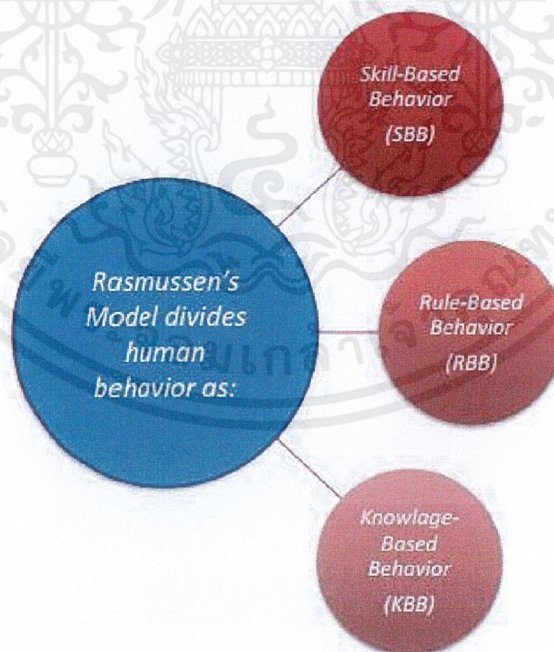
เมื่อผู้ใช้งานมองไปที่ตัวแปรต่างๆ ควรจะสามารถเข้าใจว่าตัวแปรนั้นเป็นของอุปกรณ์ตัวไหน และสามารถมองเห็นค่าที่เกี่ยวข้องอยู่ในจุดๆ เดียวกัน เพื่อความสะดวกสบายในการทำงานของผู้ใช้งาน



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างการออกแบบตัวแปรของอุปกรณ์

3. การแบ่งประเภทของผู้ใช้งาน

ในการใช้งานส่วนแสดงผลเพื่อควบคุมจะต้องดูว่าผู้ใช้งานนั้นมีพฤติกรรมการใช้งานในรูปแบบใด เช่น ตัดสินใจตามทักษะ ตัดสินใจตามกฎระเบียบ ตัดสินใจตามความรู้ โดยเราจะต้องสร้างข้อความเพื่อเตือนให้ผู้ใช้งานเหล่านั้นตระหนักถึงผลที่จะเกิดขึ้น

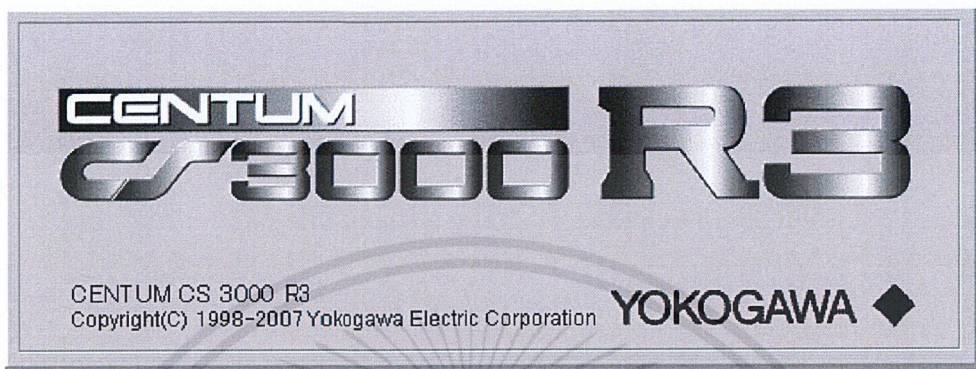


รูปที่ 2.8 ประเภทของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 Centum CS 3000 R3



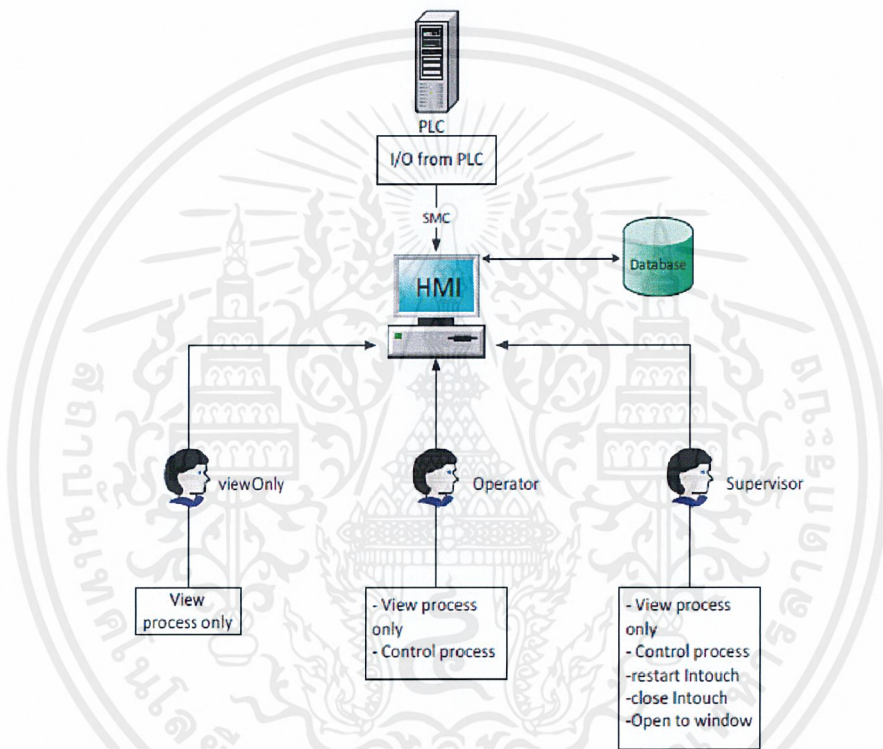
รูปที่ 2.9 Centum CS 3000

โปรแกรมที่ทำขึ้นมาเพื่อแสดงค่าต่างๆ ในระบบอุตสาหกรรมผ่านหน้าจอ โดยภายในโปรแกรมนี้สามารถออกแบบรูปร่าง ลักษณะ หรือภาพรวมของ Graphic ที่ต้องการจะใช้ดูค่าต่างๆ ซึ่งสามารถกำหนดได้อย่างอิสระ เช่น ต้องการกำหนดให้ค่าแสดงออกมาในสีอะไร ออกมาเป็นตัวเลขบนรูปร่างอะไร โดยที่ผู้ใช้หรือผู้ควบคุมไม่จำเป็นต้องอยู่หน้างานเพื่อสังเกตกระบวนการต่างๆ แต่จะสังเกตผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยผู้ดูแลสามารถควบคุมและดูงานตรงนี้ ทำให้เกิดความสะดวกและลดจำนวนต้นทุนการจ้างงานด้วย

บทที่ 3

ขั้นตอนการทำโครงการ

ในการออกแบบส่วนแสดงผลการทำงานของกระบวนการจำเป็นต้องศึกษาจากโปรแกรมควบคุม กระบวนการผลิตต้นแบบที่ทางบริษัทได้ทำไว้ก่อน เพื่อดูว่าฟังก์ชันการทำงานว่ามีขั้นตอนในการทำงานอย่างไร มีความสัมพันธ์กับฟังก์ชันของอุปกรณ์อื่นๆอย่างไร มีลำดับในการทำงานอย่างไร มีอินพุต เอาต์พุตใดบ้างที่สามารถนำมาใช้ได้ในกระบวนการ



รูปที่ 3.1 การเข้าถึงและการเชื่อมต่อของระบบ

การแสดงผลข้อมูลของกระบวนการจะแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการออกแบบจะแบ่งเป็น3ส่วนหลัก

1. อินพุตและเอาต์พุตจากพีแอลซี
2. การออกแบบการแสดงผล
3. การติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 อินพุตและเอาต์พุต

ในการทำงานจำเป็นต้องศึกษาโปรแกรมก่อน นอกจากจะทำให้รู้ขั้นตอนการทำงานและความสัมพันธ์ของอุปกรณ์ว่าแต่ละตัวมีลำดับขั้นตอนทำงานอย่างไร อีกหนึ่งความสำคัญคือทำให้รู้ว่าในกระบวนการทั้งหมดมีอุปกรณ์กี่ตัว และแต่ละตัวใช้บิตอินพุตเอาต์พุตหรือบิตภายในบิตไหนบ้าง ซึ่งส่วนนี้จะต้องรู้เพื่อนำบิตเหล่านี้มากำหนดค่าในกราฟิก จึงทำให้สามารถดึงค่าอนาล็อกและดิจิตอลต่างๆจากหน้างานออกมาดูผ่านหน้าจอได้

จากการศึกษาทำให้ทราบจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการดังนี้

- Gas Detector 40 ตัว
- Mimic bord แสดงสถานะแบบเก๋า 40 ตัว

ตารางที่ 3.1 แสดงอินพุตและเอาต์พุตจากโปรแกรมพีแอลซี

ID	TAG NO.	DESCRIPTION	ADDRESS	I/O TYPE
1	GD_780QT01	Gas Detector 1	AENTR:0:I.Ch0Data	AI
2	GD_780QT02	Gas Detector 2	AENTR:0:I.Ch1Data	AI
3	GD_780QT03	Gas Detector 3	AENTR:0:I.Ch2Data	AI
4	GD_781QT01	Gas Detector 4	AENTR:0:I.Ch3Data	AI
5	GD_781QT02	Gas Detector 5	AENTR:0:I.Ch4Data	AI
6	GD_781QT03	Gas Detector 6	AENTR:0:I.Ch5Data	AI
7	GD_781QT04	Gas Detector 7	AENTR:0:I.Ch6Data	AI
8	GD_781QT05	Gas Detector 8	AENTR:0:I.Ch7Data	AI
9	GD_782QT01	Gas Detector 9	AENTR:1:I.Ch0Data	AI
10	GD_782QT02	Gas Detector 10	AENTR:1:I.Ch1Data	AI
11	GD_782QT03	Gas Detector 11	AENTR:1:I.Ch2Data	AI
12	GD_782QT04	Gas Detector 12	AENTR:1:I.Ch3Data	AI
13	GD_782QT05	Gas Detector 13	AENTR:1:I.Ch4Data	AI
14	GD_782QT06	Gas Detector 14	AENTR:1:I.Ch5Data	AI
15	GD_783QT01	Gas Detector 15	AENTR:1:I.Ch6Data	AI
16	GD_783QT02	Gas Detector 16	AENTR:1:I.Ch7Data	AI
17	GD_783QT03	Gas Detector 17	AENTR:2:I.Ch0Data	AI
18	GD_784QT01	Gas Detector 18	AENTR:2:I.Ch1Data	AI
19	GD_784QT02	Gas Detector 19	AENTR:2:I.Ch2Data	AI
20	GD_784QT03	Gas Detector 20	AENTR:2:I.Ch3Data	AI
21	GD_785QT01	Gas Detector 21	AENTR:2:I.Ch4Data	AI
22	GD_786QT01	Gas Detector 22	AENTR:2:I.Ch5Data	AI

23	GD_786QT02	Gas Detector 23	AENTR:2:I.Ch6Data	AI
24	GD_787QT01	Gas Detector 24	AENTR:2:I.Ch7Data	AI
25	GD_788QT05	Gas Detector 25	AENTR:3:I.Ch0Data	AI
26	GD_789QT01	Gas Detector 26	AENTR:3:I.Ch1Data	AI
27	GD_789QT02	Gas Detector 27	AENTR:3:I.Ch2Data	AI
28	GD_789QT03	Gas Detector 28	AENTR:3:I.Ch3Data	AI
29	GD_789QT04	Gas Detector 29	AENTR:3:I.Ch4Data	AI
30	GD_789QT05	Gas Detector 30	AENTR:3:I.Ch5Data	AI
31	GD_792QT01	Gas Detector 31	AENTR:3:I.Ch6Data	AI
32	GD_786QT01R	Gas Detector 32	AENTR:3:I.Ch7Data	AI
33	GD_786QT02R	Gas Detector 33	AENTR:4:I.Ch0Data	AI
34	GD_786QT03R	Gas Detector 34	AENTR:4:I.Ch1Data	AI
35	GD_786QT04R	Gas Detector 35	AENTR:4:I.Ch2Data	AI
36	GD_788QT01R	Gas Detector 36	AENTR:4:I.Ch3Data	AI
37	GD_788QT02R	Gas Detector 37	AENTR:4:I.Ch4Data	AI
38	GD_788QT03R	Gas Detector 38	AENTR:4:I.Ch5Data	AI
39	GD_788QT04R	Gas Detector 39	AENTR:4:I.Ch6Data	AI
40	GD_000QT001	Gas Detector 40	AENTR:4:I.Ch7Data	AI
41	GD_780QT01.Alm.HI	Gas Detector 1	AENTR2:0:O.0	DO
42	GD_780QT02.Alm.HI	Gas Detector 2	AENTR2:0:O.1	DO
43	GD_780QT03.Alm.HI	Gas Detector 3	AENTR2:0:O.2	DO
44	GD_781QT01.Alm.HI	Gas Detector 4	AENTR2:0:O.3	DO
45	GD_781QT02.Alm.HI	Gas Detector 5	AENTR2:0:O.4	DO
46	GD_781QT03.Alm.HI	Gas Detector 6	AENTR2:0:O.5	DO
47	GD_781QT04.Alm.HI	Gas Detector 7	AENTR2:0:O.6	DO
48	GD_781QT05.Alm.HI	Gas Detector 8	AENTR2:0:O.7	DO
49	GD_782QT01.Alm.HI	Gas Detector 9	AENTR2:0:O.8	DO
50	GD_782QT02.Alm.HI	Gas Detector 10	AENTR2:0:O.9	DO
51	GD_782QT03.Alm.HI	Gas Detector 11	AENTR2:0:O.10	DO
52	GD_782QT04.Alm.HI	Gas Detector 12	AENTR2:0:O.11	DO
53	GD_782QT05.Alm.HI	Gas Detector 13	AENTR2:0:O.12	DO
54	GD_782QT06.Alm.HI	Gas Detector 14	AENTR2:0:O.13	DO
55	GD_783QT01.Alm.HI	Gas Detector 15	AENTR2:0:O.14	DO
56	GD_783QT02.Alm.HI	Gas Detector 16	AENTR2:0:O.15	DO
57	GD_783QT03.Alm.HI	Gas Detector 17	AENTR2:1:O.0	DO
58	GD_784QT01.Alm.HI	Gas Detector 18	AENTR2:1:O.1	DO
59	GD_784QT02.Alm.HI	Gas Detector 19	AENTR2:1:O.2	DO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

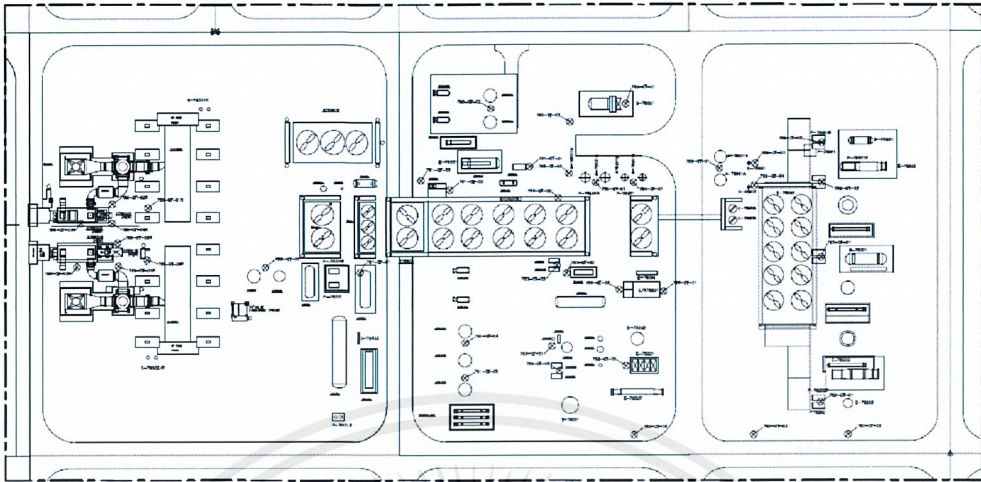
60	GD_784QT03.Alm.HI	Gas Detector 20	AENTR2:1:O.3	DO
61	GD_785QT01.Alm.HI	Gas Detector 21	AENTR2:1:O.4	DO
62	GD_786QT01.Alm.HI	Gas Detector 22	AENTR2:1:O.5	DO
63	GD_786QT02.Alm.HI	Gas Detector 23	AENTR2:1:O.6	DO
64	GD_787QT01.Alm.HI	Gas Detector 24	AENTR2:1:O.7	DO
65	GD_788QT05.Alm.HI	Gas Detector 25	AENTR2:1:O.8	DO
66	GD_789QT01.Alm.HI	Gas Detector 26	AENTR2:1:O.9	DO
67	GD_789QT02.Alm.HI	Gas Detector 27	AENTR2:1:O.10	DO
68	GD_789QT03.Alm.HI	Gas Detector 28	AENTR2:1:O.11	DO
69	GD_789QT04.Alm.HI	Gas Detector 29	AENTR2:1:O.12	DO
70	GD_789QT05.Alm.HI	Gas Detector 30	AENTR2:1:O.13	DO
71	GD_792QT01.Alm.HI	Gas Detector 31	AENTR2:1:O.14	DO
72	GD_786QT01R.Alm.HI	Gas Detector 32	AENTR2:1:O.15	DO
73	GD_786QT02R.Alm.HI	Gas Detector 33	AENTR2:2:O.0	DO
74	GD_786QT03R.Alm.HI	Gas Detector 34	AENTR2:2:O.1	DO
75	GD_786QT04R.Alm.HI	Gas Detector 35	AENTR2:2:O.2	DO
76	GD_788QT01R.Alm.HI	Gas Detector 36	AENTR2:2:O.3	DO
77	GD_788QT02R.Alm.HI	Gas Detector 37	AENTR2:2:O.4	DO
78	GD_788QT03R.Alm.HI	Gas Detector 38	AENTR2:2:O.5	DO
79	GD_788QT04R.Alm.HI	Gas Detector 39	AENTR2:2:O.6	DO
80	GD_000QT001.Alm.HI	Gas Detector 40	AENTR2:2:O.7	DO

เมื่อได้ค่าที่ต้องการจะนำค่าทั้งหมดนี้ไปใช้กำหนดแท็กให้กับกราฟิกเพื่อให้สามารถแสดงค่าและควบคุมกระบวนการได้

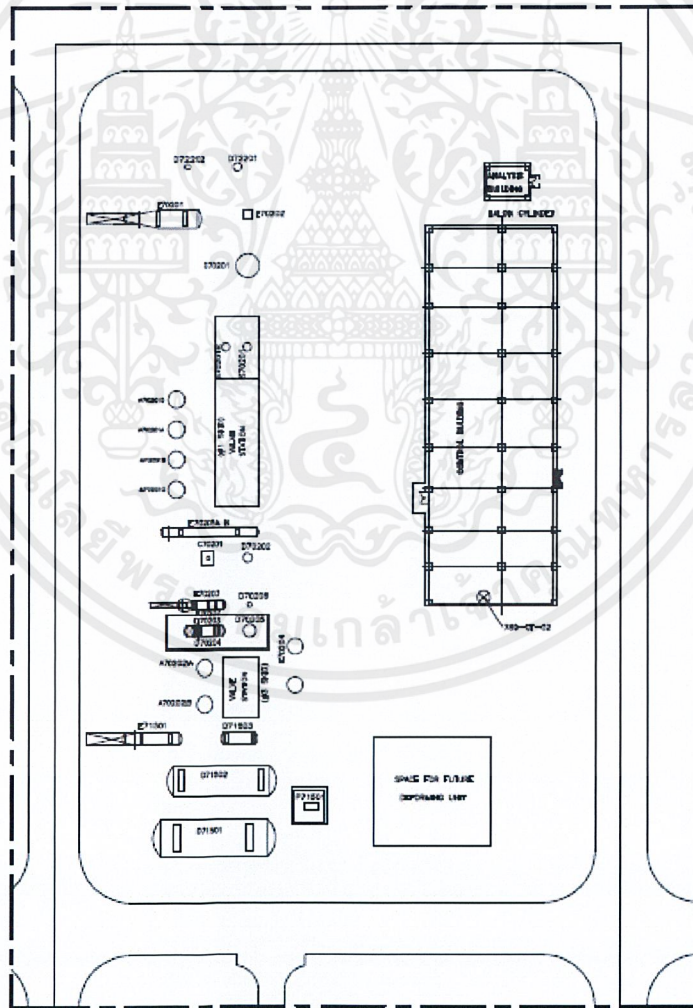
3.2 การออกแบบการแสดงผล

ในขั้นตอนแรกของการทำงานนั้น จะต้องมีการตกลงกับลูกค้าให้เรียบร้อยเสียก่อน เพื่อให้ทราบถึงความต้องการของทางฝ่ายลูกค้าว่างานที่ต้องการนั้นมีรายละเอียดอะไรบ้างให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ทำให้กระบวนการเกิดปัญหาภายหลัง โดยงานที่ได้มานั้นจะอยู่ในรูปแบบของ P&ID Diagram เรียบร้อยแล้ว

P&ID ย่อมาจาก Piping and Instrument Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงอุปกรณ์ต่างๆ ในกระบวนการ Process (เช่น Piping, Equipment, Instrumentation) เพื่อที่จะนำไปออกแบบก่อสร้าง หรือ ปฏิบัติงาน โดยอาจจะได้เจอค่าเหล่านี้ที่มีความหมายเดียวกับ P&IDs เช่น EFDs (Engineering Flow Diagrams), UFDs (Utility Flow Diagrams), และ MFDs (Mechanical Flow Diagrams)



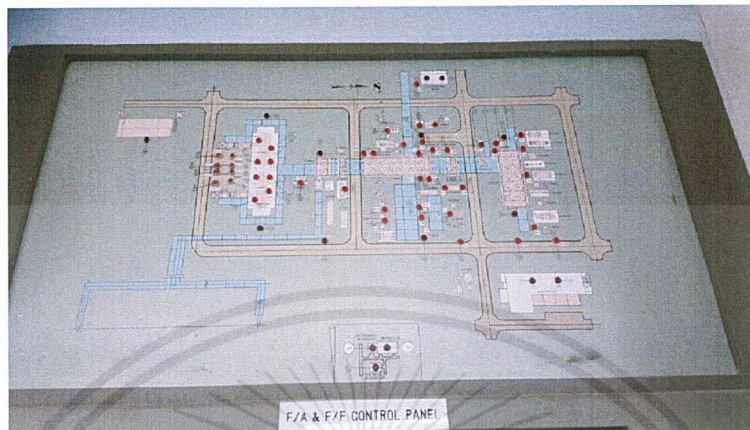
รูปที่ 3.2 Gas Detector location plan



รูปที่ 3.3 Gas Detector location plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเดิมระบบเก่าเป็นแสดงค่า Gas Detector บน Mimic board ที่เดียวเท่านั้น ซึ่งทางลูกค้ามีความต้องการเพิ่มการแสดงผลผ่านทางหน้าจอ DCS ที่มีอยู่ด้วย



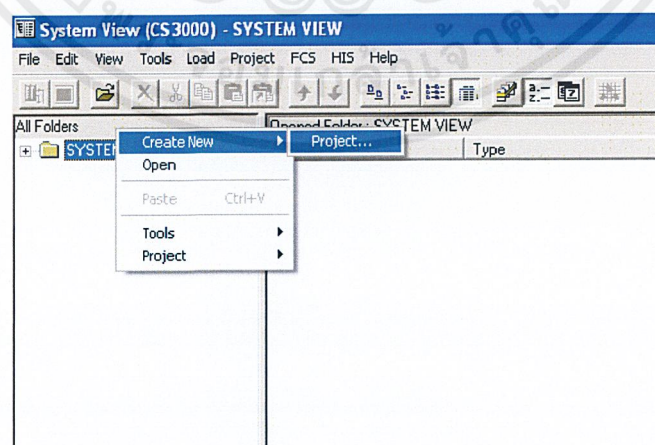
รูปที่ 3.4 Mimic board แสดงตำแหน่ง Gas Detector

การออกแบบหน้ากราฟิกเพื่อใช้งานในการแสดงผลของการรั่วไหลก๊าซโดยใช้โปรแกรม CENTUM CS3000 R3 ในการออกแบบกราฟิก ซึ่งจะออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานและใกล้เคียงกับกราฟิกที่ใช้แสดงผลของใน Mimic board ที่ติดตั้งภายในห้องควบคุม เพื่อแสดงค่า Gas Detector ได้สะดวกและพร้อมใช้งานได้ทุกเมื่อ โดยไม่จำเป็นต้องลงไปปฏิบัติที่หน้างาน ลดการเกิดอุบัติเหตุและความผิดพลาด

3.2.1 การใช้งานโปรแกรม CENTUM CS3000 R3

- การสร้าง Project ใหม่

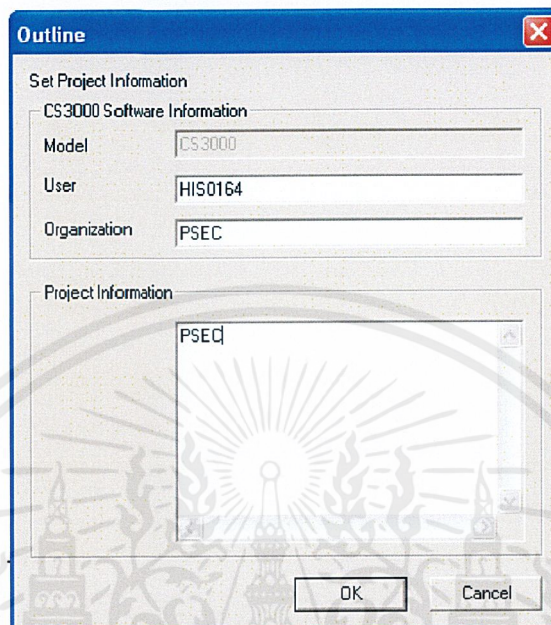
1. คลิกขวา System Viwe > Create New > Project



รูปที่ 3.5 แสดงหน้า Create New Project

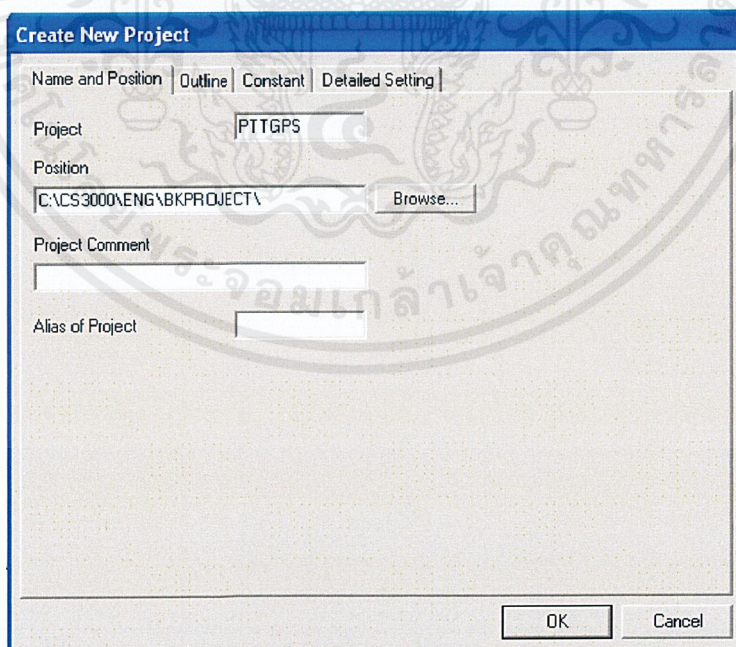
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการตั้งชื่อ User > HIS0164, Organization > PSEC และ Project Information > PSEC แล้วกด OK



รูปที่ 3.6 หน้าต่าง Outline

3. ตั้งชื่อ Project > PTTGPS และเลือก Position ที่ต้องการไว้

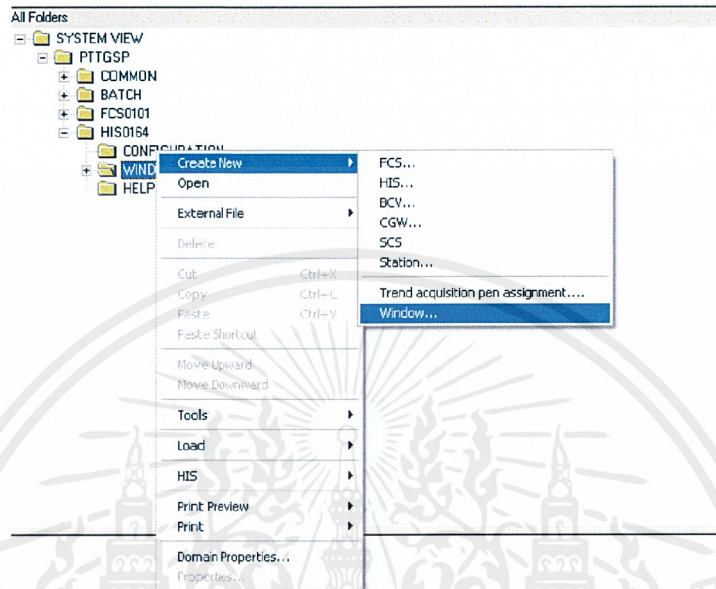


รูปที่ 3.7 แสดงการตั้งชื่อ Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

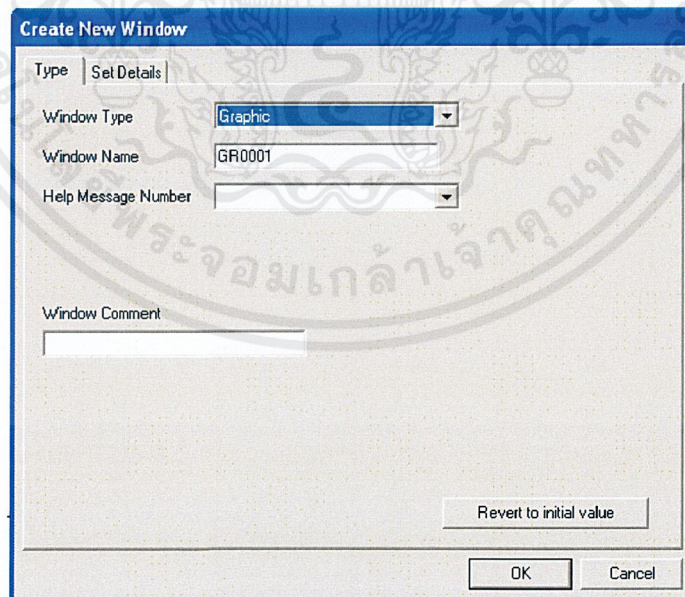
- สร้างหน้าต่างกราฟิก

1. คลิกขวา WINDOW > Create New > Window



รูปที่ 3.8 แสดงการสร้างหน้าต่าง Window

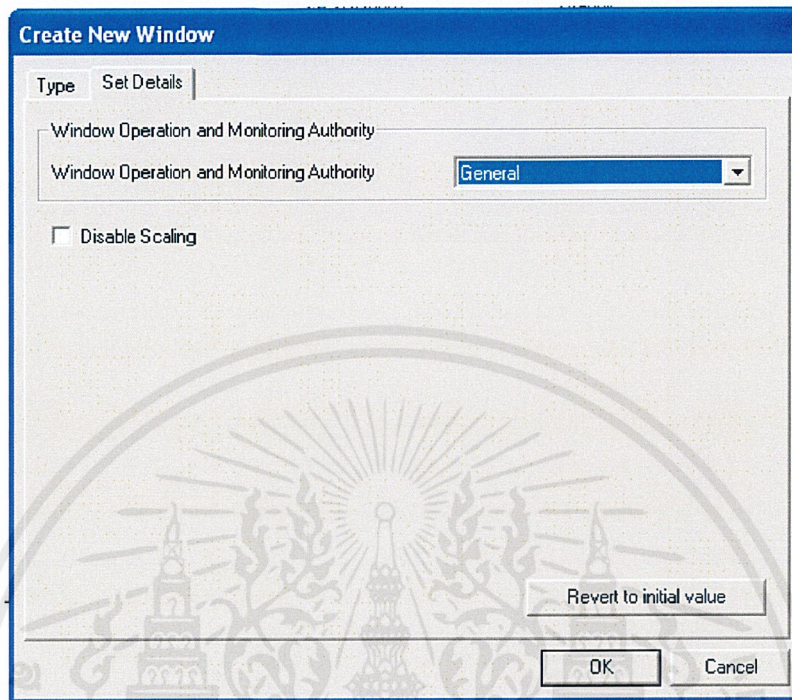
2. ทำการเลือก Window Type > Graphic และตั้งชื่อ Window Name > GR001



รูปที่ 3.9 แสดงการตั้งชื่อ Window

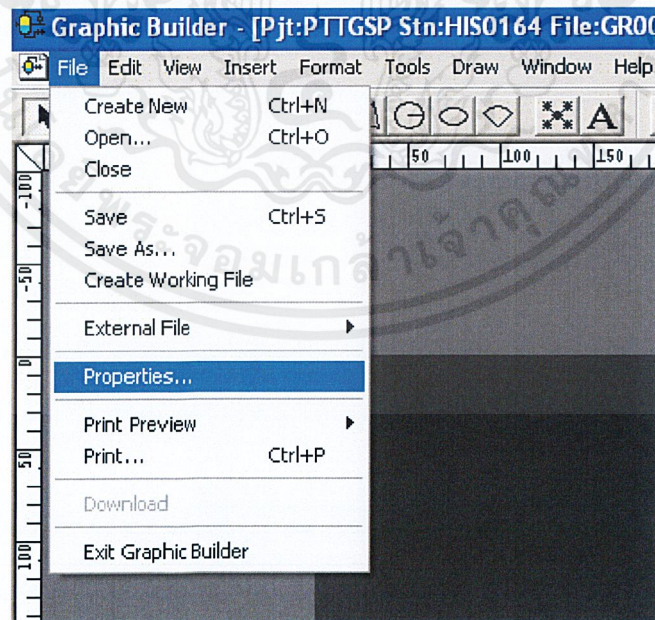
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือก Set Details > General แล้วกด OK



รูปที่ 3.10 แสดงการ Set Details

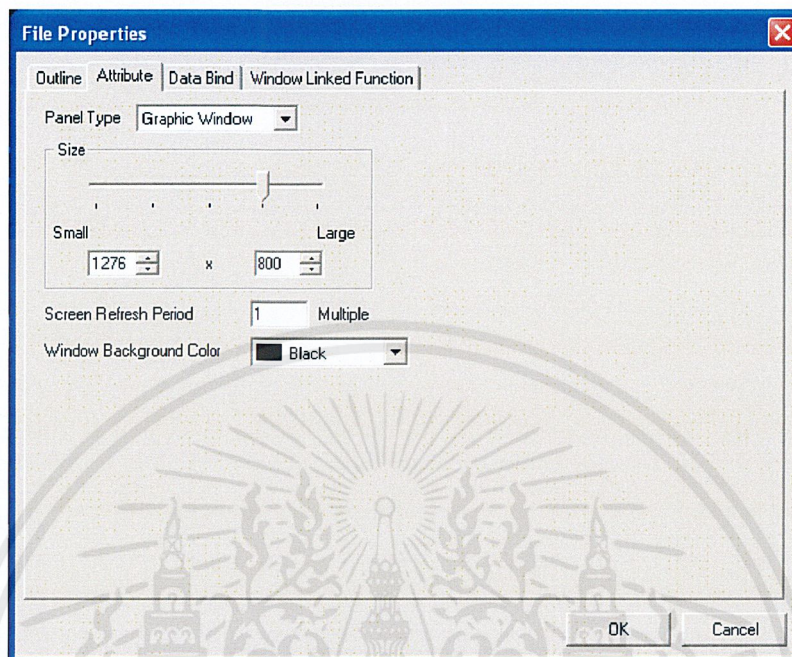
4. เมื่อเปิดหน้าต่างฟลักทำการตั้งค่าหน้าจอ File > Properties



รูปที่ 3.11 แสดงการตั้งค่าหน้าจอ

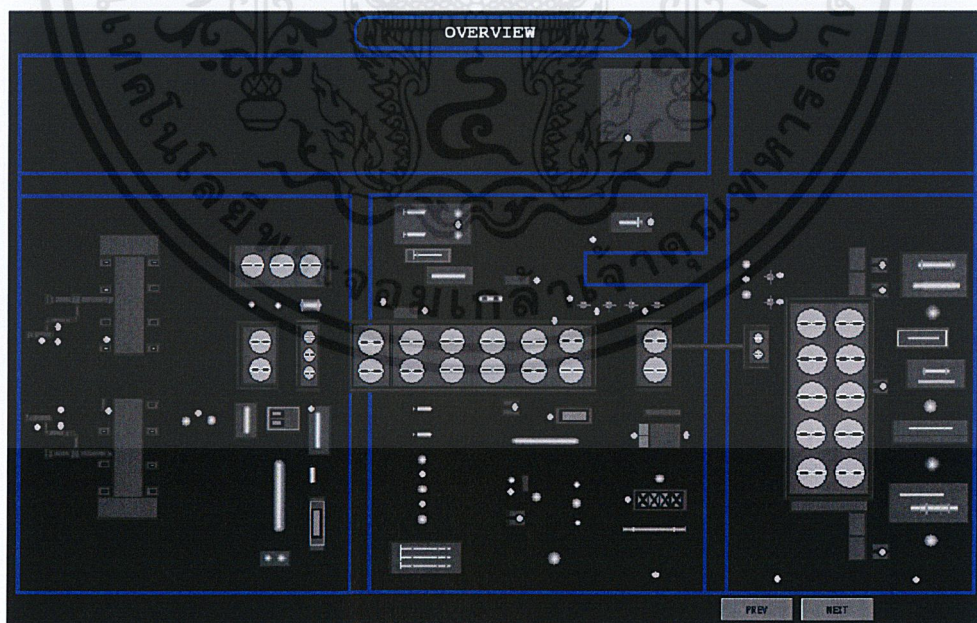
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตั้งค่าหน้าจออยู่ที่ 1276x800 และ เลือก Window Background Color > Black



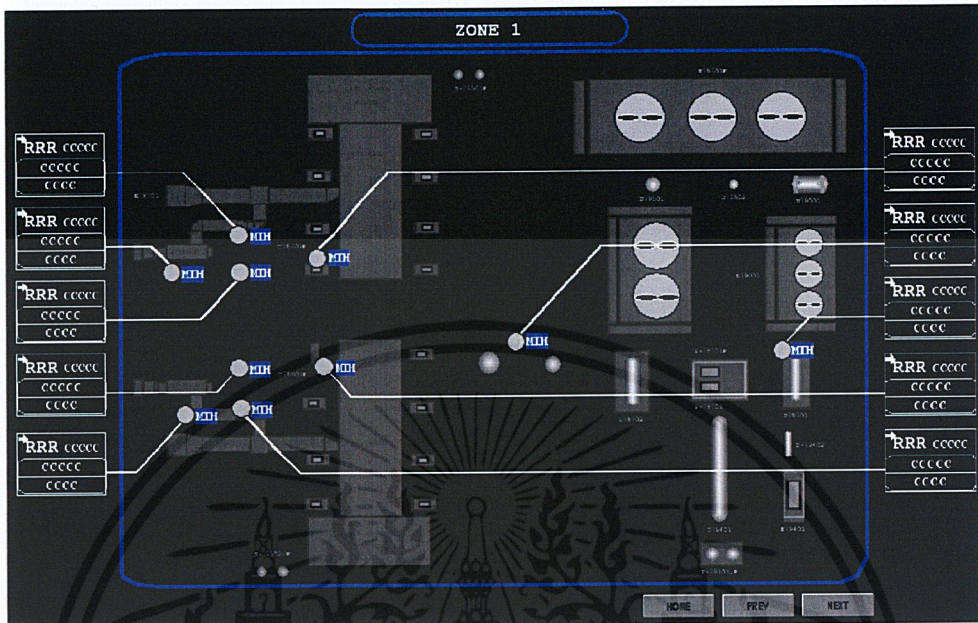
รูปที่ 3.12 หน้าต่าง File Properties

6. ทำการวาดกราฟฟิกต่างๆตาม P&ID ที่กำหนดมา

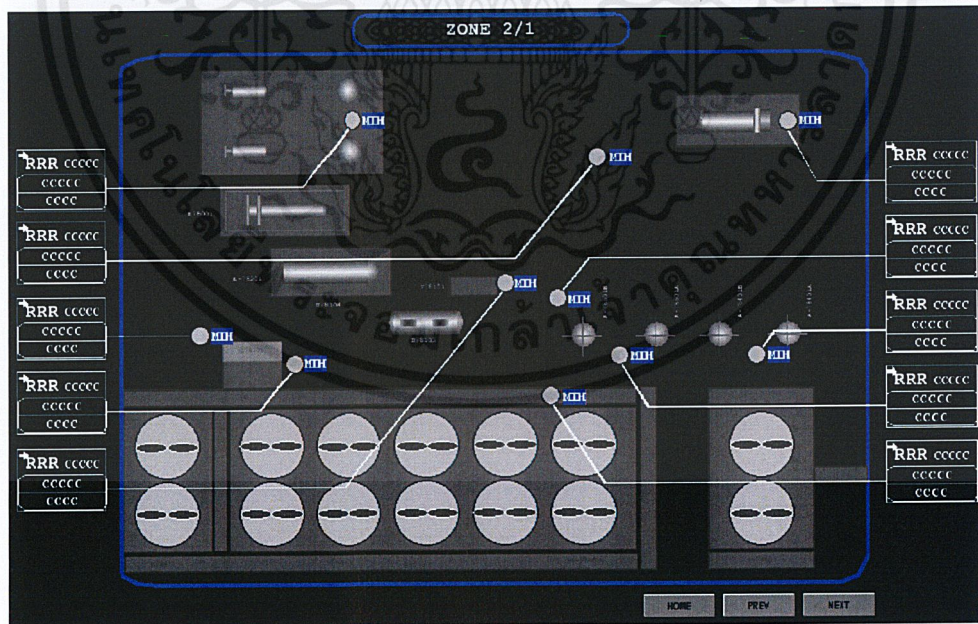


รูปที่ 3.13 หน้า Overview

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

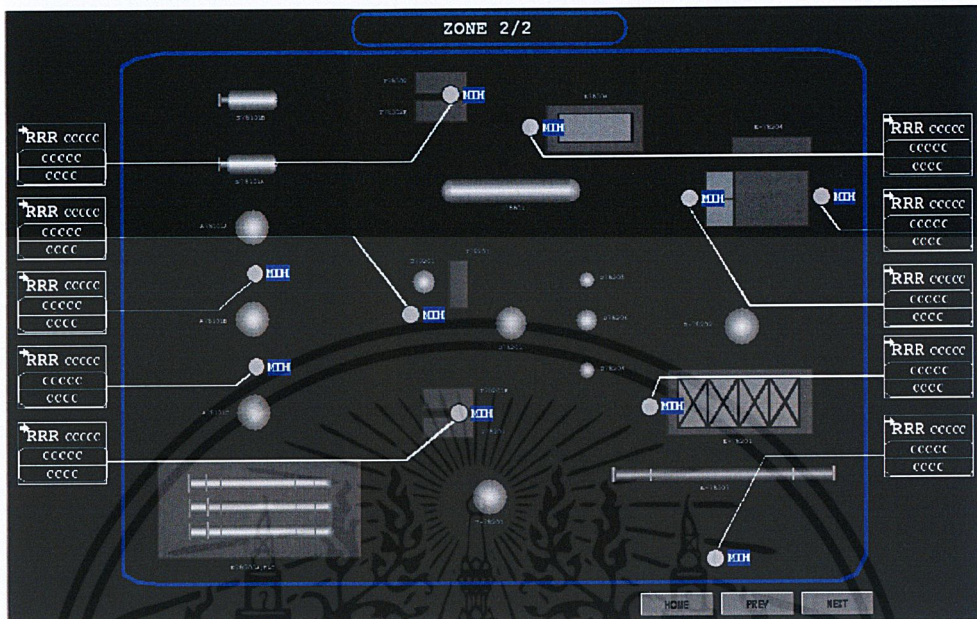


รูปที่ 3.14 Zone 1

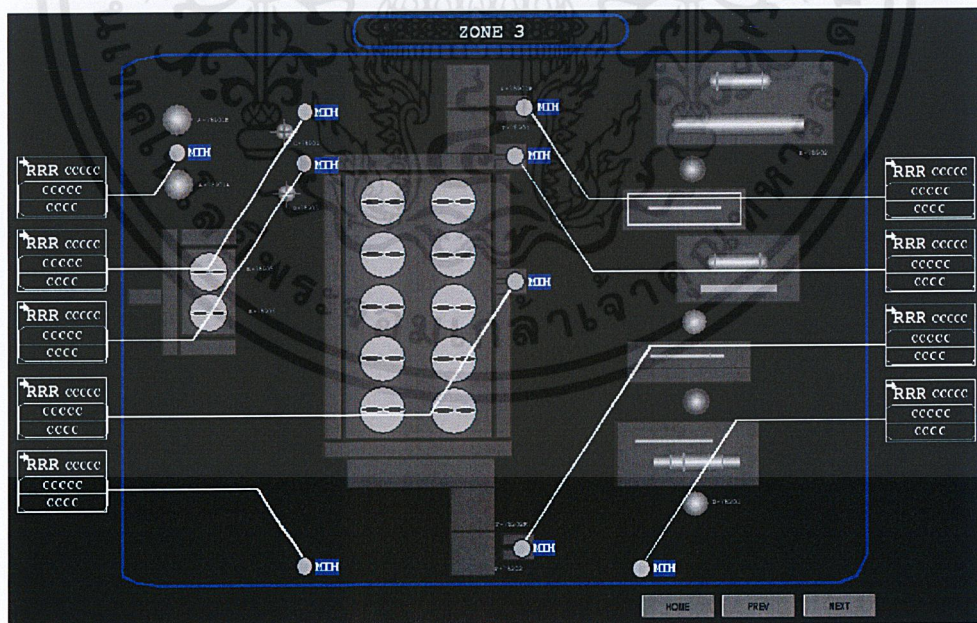


รูปที่ 3.15 Zone 2/1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

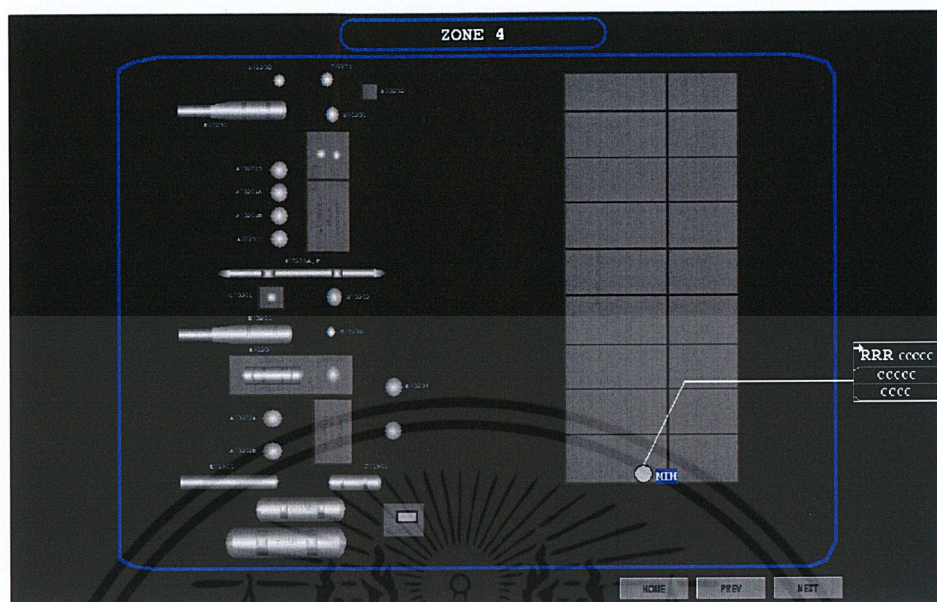


รูปที่ 3.16 Zone 2/2



รูปที่ 3.17 Zone 3

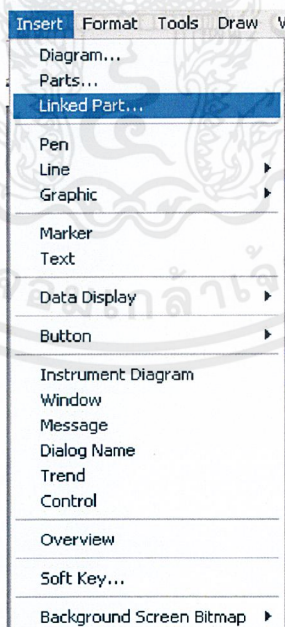
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 Zone 4

-LINKED PART คือ กราฟฟิก Common ที่สามารถใช้ร่วมกันหลายหน้าเพื่อความสะดวกในการแก้ไข

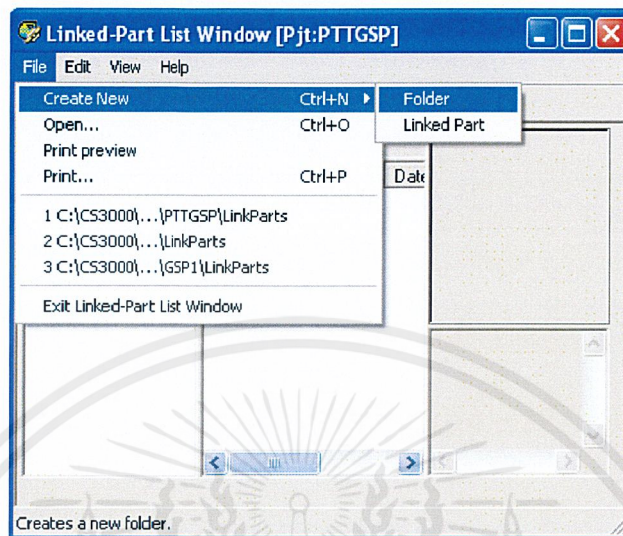
1. เลือก Insert > Linked Part



รูปที่ 3.19 แสดงการสร้าง Linked Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

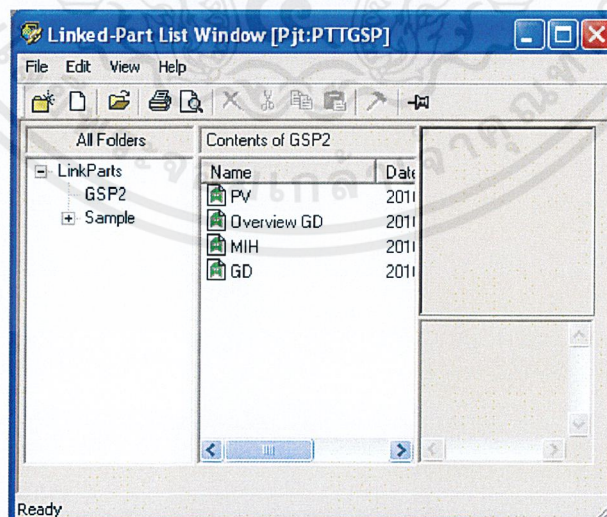
2. เลือก File > Create New > Folder



รูปที่ 3.20 หน้าต่าง Linked Part List Window

3. ตั้งชื่อ GPS2 และสร้าง Linked Part ขึ้นมาทั้งหมด 4 ตัว

- 3.1 Process Variable
- 3.2 Overview Gas Detector
- 3.3 Maintenance Inhibit
- 3.4 Gas detector



รูปที่ 3.21 Linked Part Lists

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

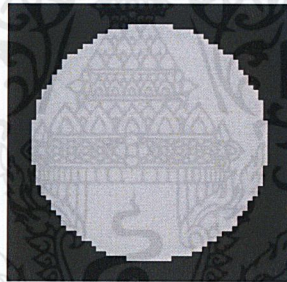
3.1 Process Variable



รูปที่ 3.22 PV

3.2 Overview Gas Detector และ Gas Detector

ทั้งสองตัวนี้มีวิธีการสร้างและการใช้งานเหมือนกัน เพียงแต่ Overview Gas Detector มีขนาดเล็กกว่าเพื่อนำไปใช้งานในหน้า Overview ส่วน Gas Detector จะนำไปใช้ให้หน้า Zone ต่างๆ



รูปที่ 3.23 Overview GD และ GD

3.3 Maintenance Inhibit



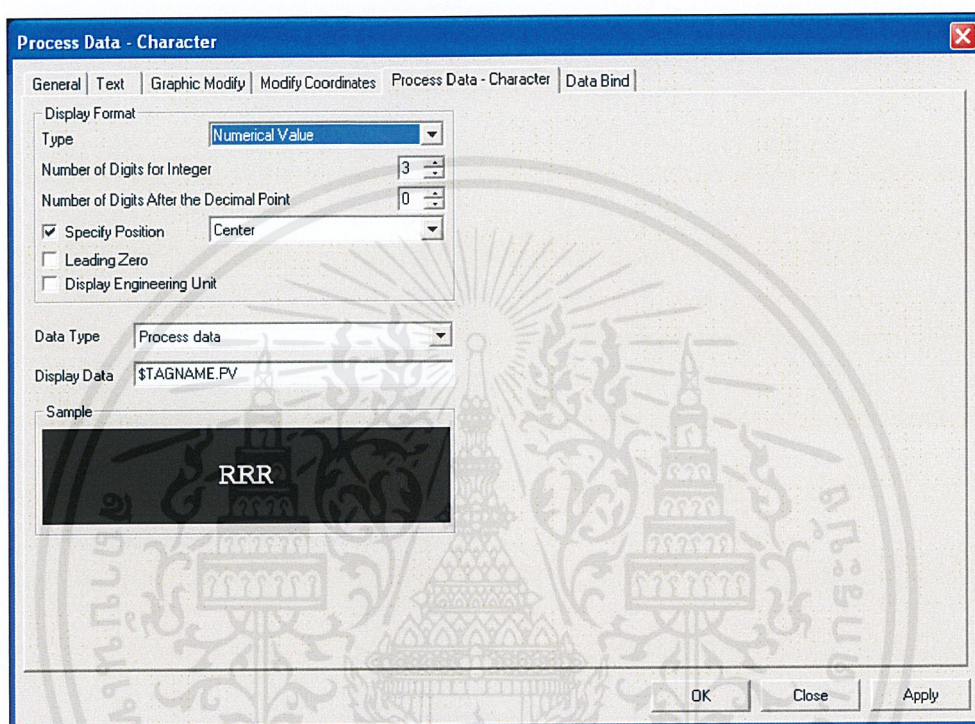
รูปที่ 3.24 MIH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Process Data Character ของ ตัว RRR

- Type > Numerical Value และ Number of Digits for Integer > 3 เนื่องจากจะแสดงค่าเป็น %LEL

- Display Data > \$TAGNAME.PV ใช้เป็นแท็กภายใน

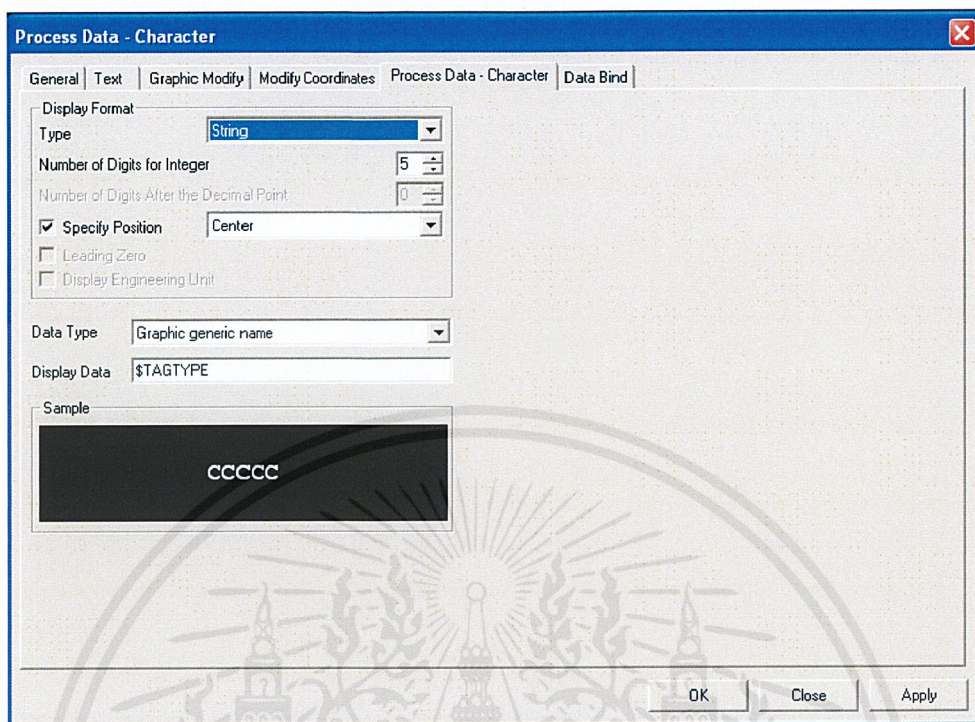


รูปที่ 3.25 Process Data – Character ของตัว RRR

5. Process Data Character ของ ตัว CCCCC

- Type > String และ Number of Digits for Integer > 5, 5, 4 ตามลำดับ เนื่องจากใช้แสดงหน่วย %LEL และแท็กของ Gas Dectector

- Display Data > \$TAGTYPE, \$UNIT ใช้เป็นแท็กภายในของหน่วย %LEL และ แท็กของ Gas Dectector



รูปที่ 3.26 Process Data – Character ของตัว CCCCC

6. Graphic Modify-ของ Process Variable และ Gas Detector มี 7 สถานะ

1. สีเขียว ไม่กระพริบ คือ Normal

$\$ALARM_IN.PV=0$ AND $\$ALARM_H.PV=0$ AND $\$ALARM_F.PV=0$ AND $\$ALARM_W.PV=0$ AND $\$ALARM_M.PV=0$ AND $\$ALARM_D.PV=0$

2. สีขาว กระพริบ คือ INHIBIT MODE

$\$ALARM_IN.PV=1$

3. สีแดง กระพริบ คือ HIGH ALARM

$\$ALARM_H.PV=1$

4. สีม่วง กระพริบ คือ FAULT

$\$ALARM_F.PV=1$

5. สีแดง กระพริบ คือ DEVICE WARNING

$\$ALARM_W.PV=1$

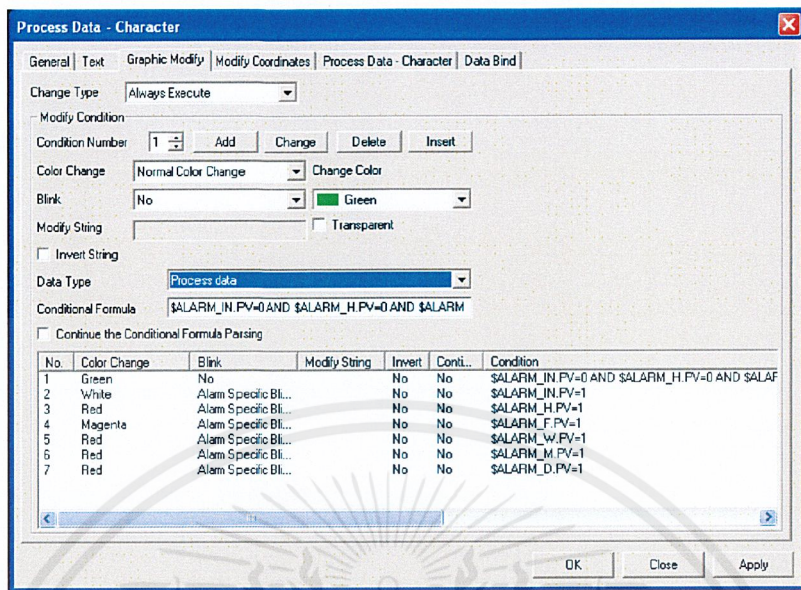
6. สีแดง กระพริบ คือ Maintenance

$\$ALARM_M.PV=1$

7. สีแดง กระพริบ คือ DAMAGE

$\$ALARM_D.PV=1$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 Graphic Modify ของ PV และ GD

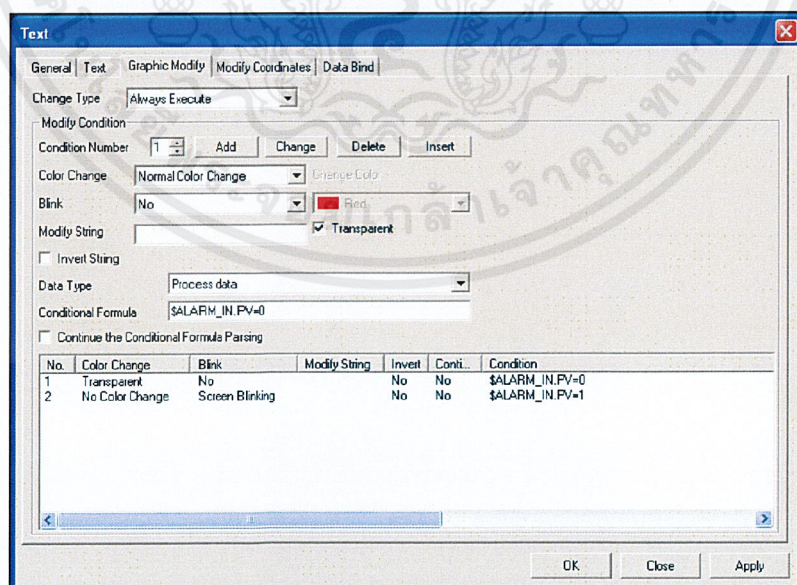
6. Graphic Modify-ของ Maintenance Inhibit

1. MIH ไม่ปรากฏ คือ ไม่เกิด INHIBIT MODE

\$ALARM_IN.PV=0

2. MIH กระทบ คือ เมื่อเกิด INHIBIT MODE ขึ้น

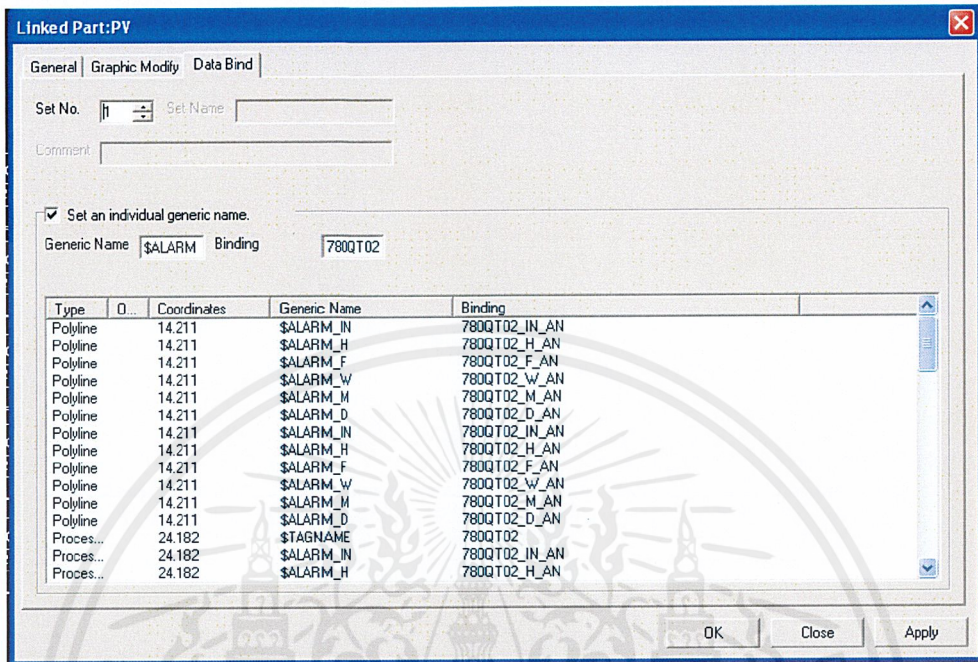
\$ALARM_IN.PV=1



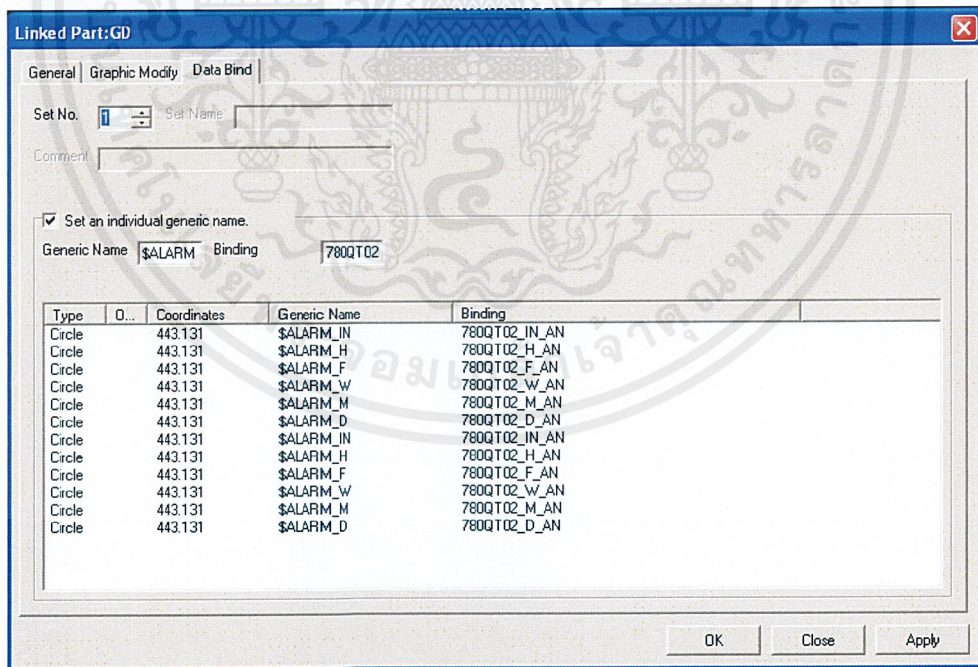
รูปที่ 3.28 Graphic Modify-ของ MIH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Mapping Tag ให้ตรงกับ Condition ต่างๆที่กำหนดมา

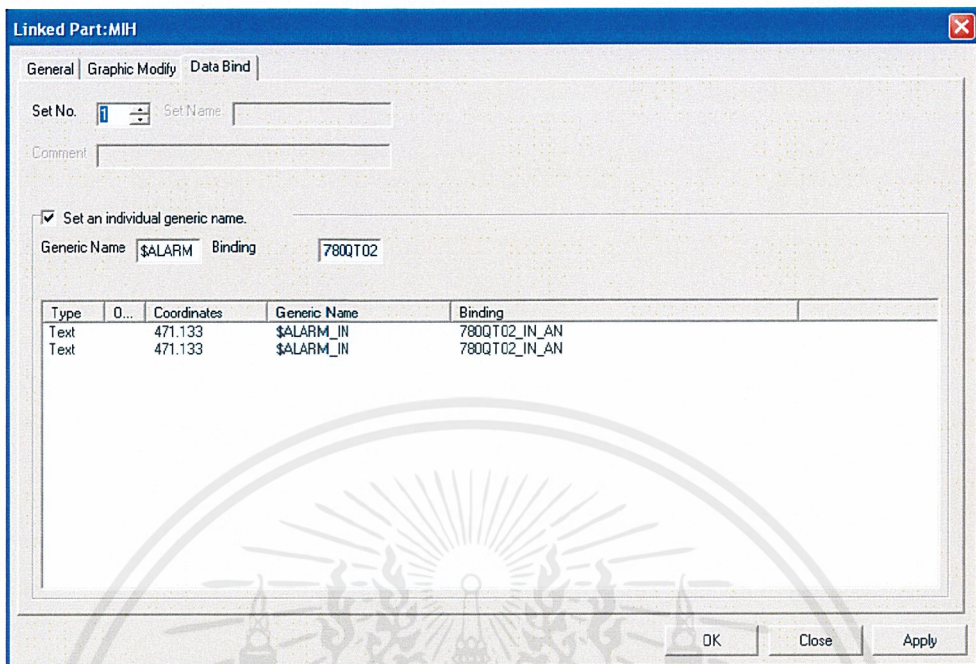


รูปที่ 3.29 ตัวอย่าง Linked Part PV ของ Gas Detector 1 ตัว



รูปที่ 3.30 ตัวอย่าง Linked Part GD ของ Gas Detector 1 ตัว

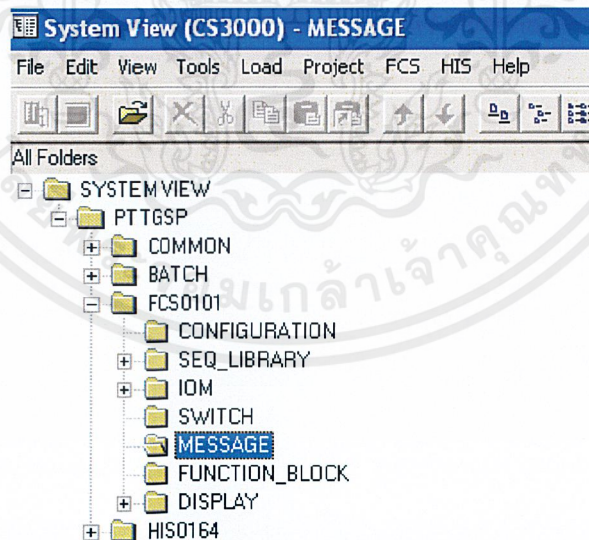
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.31 ตัวอย่าง Linked Part GD ของ Gas Detector 1 ตัว

- ANNUNCIATOR คือ Message Alarm

1. การสร้าง ANNUNCIATOR เริ่มจาก FCS101 > MESSAGE



รูปที่ 3.32 การสร้าง ANNUNCIATOR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใส่ Message Alarm กับ Tag Name

Element Number	Message	Tag Name
%AN0001	780-QT-01 DEVICE WARNING	780QT01_W_AN
%AN0002	780-QT-01 HIGH ALARM	780QT01_H_AN
%AN0003	780-QT-01 DAMAGE	780QT01_D_AN
%AN0004	780-QT-01 FAULT	780QT01_F_AN
%AN0005	780-QT-01 INHIBIT MODE	780QT01_IN_AN
%AN0006	780-QT-01 MAINTENANCE	780QT01_M_AN

รูปที่ 3.33 ตัวอย่าง Message Alarm ของ Gas Detector 1 ตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

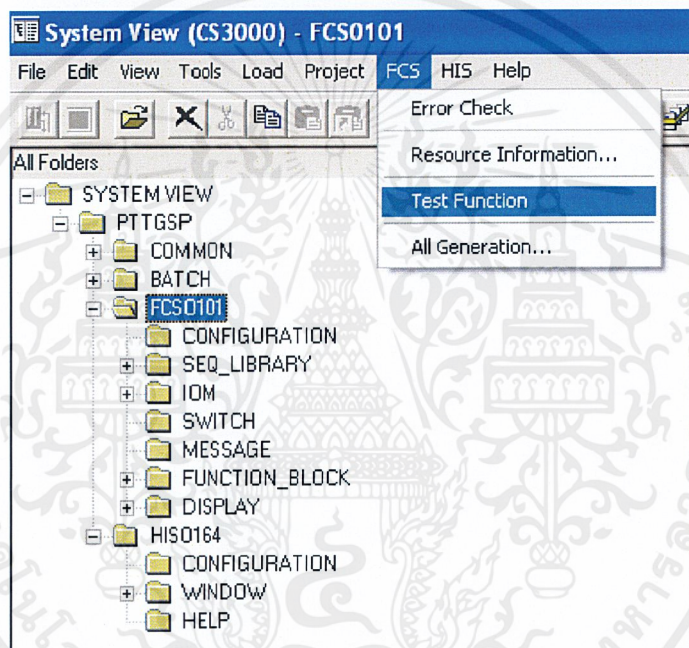
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

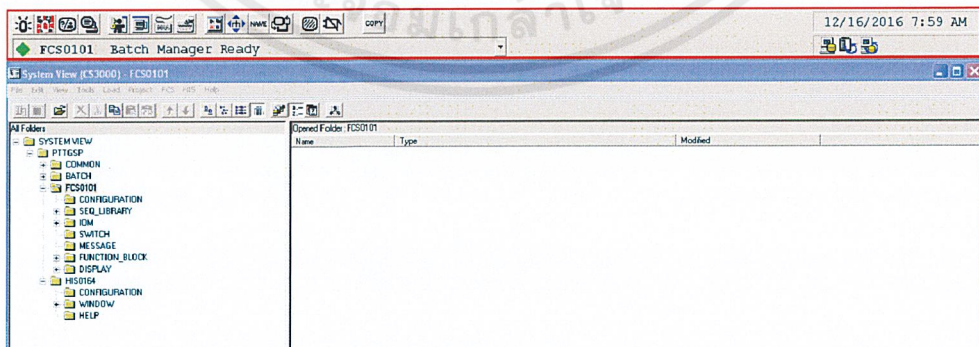
4.1 ทดสอบการแสดงผลผ่านการโปรแกรม Centum CS 3000 R3

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการฉบับนี้ สามารถสรุปผลของการดำเนินงานของส่วนแสดงผลการตรวจจับก๊าซรั่วไหล ได้ดังนี้

1. ทำการทดสอบ FCS > Test Function เพื่อเรียกหน้าต่าง Test



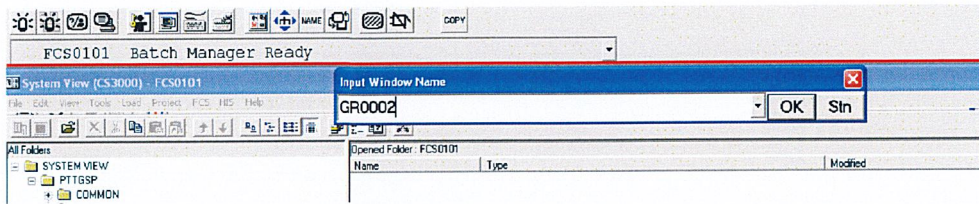
รูปที่ 4.1 แสดงการเรียก Test Function



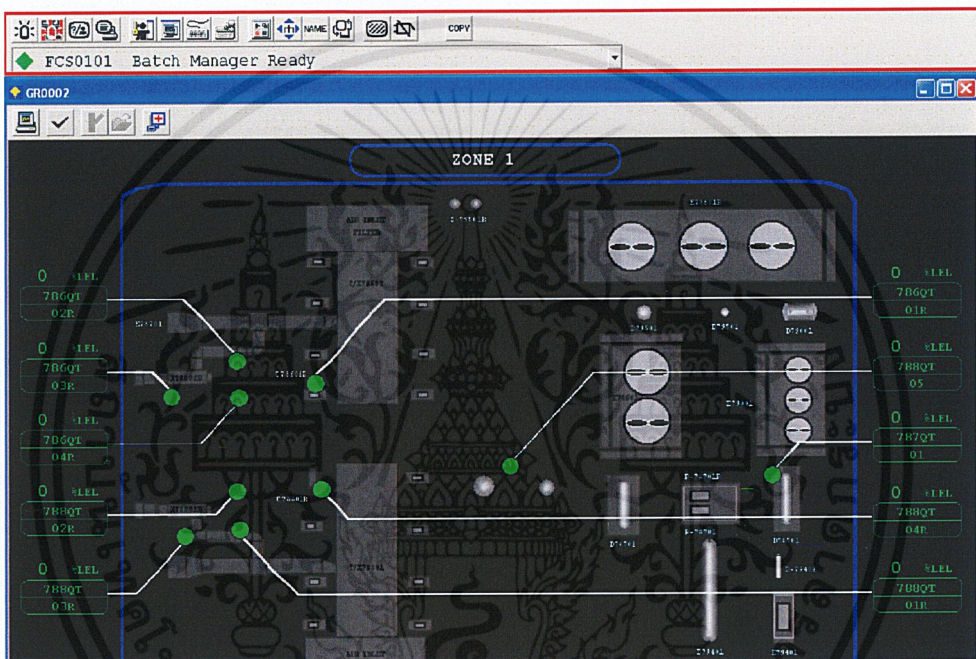
รูปที่ 4.2 หน้าต่าง Test Function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.เรียกหน้าต่าง Name > GR002 เพื่อเรียกหน้าต่างกราฟฟิก

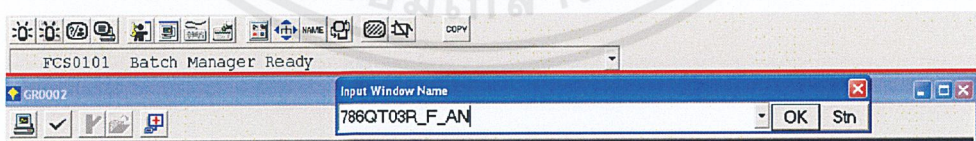


รูปที่ 4.3 แสดงการเรียกหน้าต่างกราฟฟิก



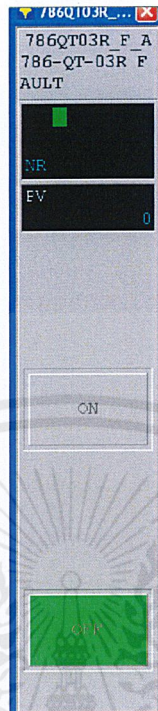
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างหน้าต่างกราฟฟิก

2.เรียกหน้าต่าง Name > 78GQT03R_F_AN เพื่อเรียกหน้าต่าง Digital Test



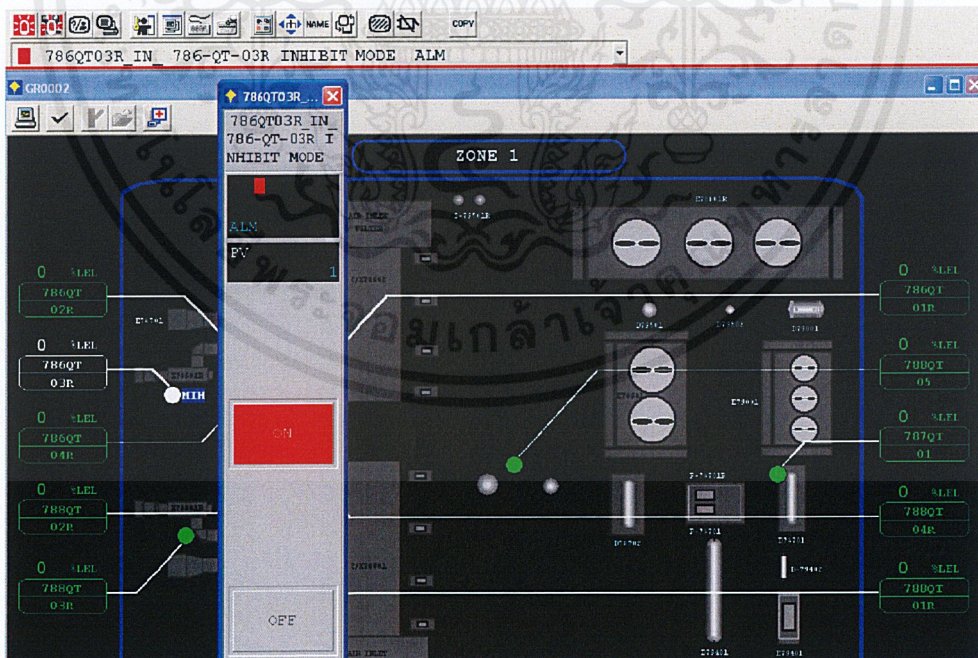
รูปที่ 4.5 แสดงการเรียกหน้าต่าง Digital Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 ตัวอย่างหน้าต่าง Gas Detector Alarm







4. Test Function > YES



รูปที่ 4.7 ตัวอย่างการ Test Function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการ Test Function

สถานะ	Process Variable	Gas Detector
DEVICE WARNING	0 %LEL 786QT 03R	
HIGH ALARM	0 %LEL 786QT 03R	
DAMAGE	0 %LEL 786QT 03R	
FAULT	0 %LEL 786QT 03R	
INHIBIT MODE	0 %LEL 786QT 03R	
MAINTENANCE	0 %LEL 786QT 03R	

หลังจากการ Test Function เพื่อเป็นการตรวจสอบว่า Gas Detector สัญลักษณ์แจ้งเตือนต่างๆแต่ละตัวที่เขียนนั้นสามารถทำงานตาม punch list ที่ลูกค้าต้องการได้จริงหรือไม่ โดยจะมีการ confirm จากทางลูกค้าเพื่อยืนยันความถูกต้องจากผลการทำงานที่กล่าวมาทั้งหมดแสดงให้เห็นว่ามีการทำงานที่ถูกต้องและพร้อมที่จะไปติดตั้งที่หน้า

บทที่ 5

บทวิเคราะห์ผลและสรุปผล

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

โครงการเล่มนี้เป็นโครงการที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ ตามความต้องการของบริษัทที่เป็นผู้ว่าจ้าง ในครั้งนี้ คือ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีความต้องการที่จะปรับปรุงระบบควบคุมและติดตั้ง Gas Detector จากเดิมที่เป็นแบบ Mimic board ให้มีการแสดงผลบนหน้า HMI Panel หน้า Control Cabinet และบน Graphics DSC Yokogawa Centum CS 3000 R3 นอกจากนี้ยังมีการแจ้งเตือนบนหน้าจอเมื่อกระบวนการหรือตัวอุปกรณ์เกิดความผิดปกติ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถรู้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถแก้ไขได้ทันเวลาที่ ลดการเกิดอุบัติเหตุอันเนื่องจากกระบวนการ

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

5.2.1 ปัญหาที่พบ

1. ข้อมูลที่ได้มาไม่ครบถ้วน มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้การทำงานล่าช้าและมีความผิดพลาด
2. ฟังก์ชันการใช้งานในการวาดกราฟฟิกของโปรแกรมมีน้อย
3. ไม่สามารถทดสอบระบบด้วยข้อมูลจริงได้ เนื่องจากไม่สามารถเข้าไปโรงงานได้

5.2.2 แนวทางการแก้ไข

1. มั่นสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากลูกค้าเสมอๆ เพื่อข้อมูลที่ได้มาจะช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้
2. ศึกษาจากแบบฟอร์มโปรแกรมอื่น เพื่อในแนวทางในการสร้างกราฟฟิกต่อไป
3. กำหนดข้อมูลจำลองขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบระบบ

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงระบบควบคุมและติดตั้ง Gas Detector ควรทำการเก็บข้อมูลจากหน้างานจริง เอกสาร รวมถึงแบบทางไฟฟ้าต่างๆ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการทำงาน เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และรวดเร็ว ผู้ใช้งานระบบควบคุมกระบวนการ จำเป็นต้องให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น การศึกษาการกำหนดค่าต่างๆ และเอกสารในการทดสอบต่างๆ เป็นอีกส่วนที่สำคัญในการยืนยัน และอ้างอิงกับลูกค้า นอกจากนั้นยังช่วยลดความผิดพลาดระหว่างการดำเนินงานอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] โรงแยกก๊าซธรรมชาติ เข้าถึงได้จาก:
<http://www.pttplc.com/th/About/Business/PTTOwned-Business/Gas-Unit/pages/Separation-Plant.aspx> (วันที่ค้นข้อมูล:10 ธ.ค. 2559)
- [2] Programmable Logic Controller (PLC). (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก:
<http://www.star-circuit.com/article/PLC.html> (วันที่ค้นข้อมูล:10 ธ.ค. 2559)
- [3] PLC (Programmable Logic Controller) เข้าถึงได้จาก:
http://www.ee.psu.ac.th/~kanadit/S5W/plc_s5w.pdf (วันที่ค้นข้อมูล:10 ธ.ค. 2559)
- [4] ระบบ DCS (Distributed Control System) เบื้องต้น. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก:
<http://archive.wunjun.com/bigdaddy/3/103.html> (วันที่ค้นข้อมูล:11 ธ.ค. 2559)
- [5] โครงสร้างระบบอัตโนมัติที่ใช้ DCS เข้าถึงได้จาก:
<https://distributedcontrolsystem.wikispaces.com> (วันที่ค้นข้อมูล:9 ธ.ค. 2559)
- [6] รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์. “การสร้างส่วนแสดงผลในระบบอัตโนมัติ” เข้าถึงได้จาก:
[HMI-Design-1.pdf](#) (วันที่ค้นข้อมูล:9 ธ.ค. 2559)
- [7] บทความเรื่องก๊าซปิโตรเลียมเหลว เข้าถึงได้จาก:
http://www.doeb.go.th/knowledge/knowledge_article_Natural1.htm (วันที่ค้นข้อมูล:9 ธ.ค. 2559)