รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การสร้างและทดสอบชุดสาธิตดีซีเอส Foxboro
Implementation and Testing of Foxboro DCS Demonstration

นางสาวณัฐนรี เมตมันกุล

หลักสูตรวิศวกรรมศาตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

T 148474

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การสร้างและทดสอบชุดสาธิตดีซีเอส Foxboro

Implementation and Testing of Foxboro DCS Demonstration

นางสาวณัฐนรี เมตมันกุล

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 148474
วัน.เดือน.ปี 30 ต.ค. 2560

.b 12870742
.i.....

หลักสูตรวิศวกรรมศาตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การสร้างและทดสอบชุดสาธิตดีซีเอส Foxboro
ชื่อ-สกุลนักศึกษา นางสาวณัฐนรี เมตมันกุล
คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **สาขาวิชา** วิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี
รศ.ดร.ไสว พงศ์สวัสดิ์
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายอภิชาติ แบบแผน
ชื่อสถานประกอบการ บริษัท อินเวนซิส โปรเซส ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นการสร้างชุดสาธิตดีซีเอส Foxboro เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาโครงสร้างของระบบ อุปกรณ์ทางฮาร์ดแวร์ และฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์ โดยใช้เงื่อนไขกระบวนการสำหรับโครงงานของลูกค้ารายหนึ่งที่เรียกว่า “LDPE” และ “DPEX” ในการสร้างลูปควบคุม และส่วนแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้งาน อุปกรณ์ทางฮาร์ดแวร์ที่ใช้ประกอบด้วย เซิร์ฟเวอร์โมเดล H90 โมดูลการควบคุม โมดูลอินพุต/เอาต์พุต และแหล่งจ่ายไฟโมเดล FPS400-24 นอกจากนี้สมรรถนะของชุดสาธิตที่สร้างขึ้นถูกทดสอบด้วยการใช้โปรแกรม SimSci ในการเลียนแบบสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต รวมถึงตัวประมวลผลการควบคุม

คำสำคัญ: DCS, DCS Foxboro,ซอฟต์แวร์,ฮาร์ดแวร์

Co-operative Title: Implementation and Testing of Foxboro DCS Demonstration
Student Intern Name: Miss. Nutnaree Medemunkul
Faculty: Engineer **Department:** Automation Engineering
Advisor Name: Asst.Prof.Dr.Teerawat Thepmanee
Assoc.Prof.Dr.Sawai Pongswatd
Mentor Name: Mr.Apichat Babpan
Company: Invensys Process System (Thailand) Co.,Ltd.

ABSTRACT

The purpose of this cooperative project is to implement a demonstration of Foxboro DCS as a tool for learning the system architecture, hardware components, and software functionalities. Process conditions of a customer's projects called "LDPE" and "DPEX" are used for creating control loops and human machine interface (HMI) screens. Hardware components used are H90 server, Foxboro control processor module, input/output module, and FPS400-24 power supply. In addition, the performances of the implemented demonstration are also tested by using the SimSci program for simulating input and output signals as well as control processors.

Keywords: DCS, DCS Foxboro, Software, Hardware

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้เสนอเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2559 ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท อินเวนซิส โปรเซส ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษากับทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเปิดโอกาสให้ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้ร่วมทำโครงงานกับสถานประกอบการ เพื่อสร้างโอกาสที่ดีให้กับนักศึกษาได้เรียนรู้ชีวิตการทำงานในสถานประกอบการจริงและขอขอบพระคุณบุคลากรในบริษัทที่คอยแนะนำ ให้คำปรึกษา และถ่ายทอดวิชาความรู้ รวมถึงประสบการณ์ในการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่นอกเหนือจากการศึกษาในห้องเรียนหรือจากในหนังสือเล่มใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งจาก นายอภิชาติ แบบแผน และนางสาวอัญภรณ์ คูวงษ์วัฒนาเสรี ซึ่งเป็นผู้ดูแลควบคุมโครงงานนี้ รวมถึงบุคลากรท่านอื่น ๆ ภายในบริษัท อินเวนซิส โปรเซส ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ทั้งทางด้านทฤษฎี ทางด้านปฏิบัติ ประสบการณ์ต่าง ๆ ให้คำปรึกษา คำแนะนำทั้งเรื่องการเรียน การเข้าสังคม และแนวคิดในการดำเนินชีวิตตลอดการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการทำงาน และยังสามารถประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในดำเนินชีวิต

ขอขอบคุณผู้แต่งหนังสือและเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ทางผู้จัดทำนำมาใช้อ้างอิงเพื่อทำโครงงานฉบับนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ ๆ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำในทุก ๆ ด้าน และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ค่อยให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้กับผู้จัดทำมาโดยตลอด

นางสาวณัฐนรี เมตมันกุล

สารบัญ

บทที่ หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ii

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ iii

กิตติกรรมประกาศ iv

สารบัญ v

สารบัญตาราง vii

สารบัญภาพ viii

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 ขั้นตอนการศึกษาและแผนการทำงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 กล่าวนำ 5

2.2 ดีซีเอส 5

2.2.1 ดีซีเอสโดยทั่วไป 5

2.2.2 ดีซีเอส Foxboro 16

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 20

3.1 กล่าวนำ 20

3.2 รายละเอียดของชุดสาธิต 20

3.2.1 โครงสร้างของชุดสาธิต 20

3.2.2 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง 21

3.2.3 ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง 30

3.3.1 ขั้นตอนดำเนินการติดตั้งซอฟต์แวร์ 40

3.3.2 ขั้นตอนดำเนินการติดตั้งฮาร์ดแวร์ 109

3.4 วิธีการทดสอบชุดสาธิต 114

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 115

4.1 กล่าวนำ 115

4.2 ผลการทดลอง 118

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและปัญหาในการดำเนินโครงงาน **119**

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 119

5.2 ปัญหาและอุปสรรค 119

5.3 ข้อเสนอแนะ 119

เอกสารอ้างอิง **120**

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แผนการดำเนินงาน 3

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 ตัวควบคุมแบบกระจายส่วนในส่วน Operator 7
2.2 โครงสร้างของดีซีเอส 7
2.3 ตู้ Marshalling 8
2.4 ภายในตู้ Marshalling 9
2.5 ดีซีเอสของบริษัท YOKOGAWA 10
2.6 Control Room 10
2.7 Process Automation Controller ของบริษัท Rockwell Automation 11
2.8 ดีซีเอสของบริษัท YOKOGAWA 11
2.11 หน้าจอ HMI สำหรับ Operator 12
2.10 Control Room สำหรับ Operator 12
2.11 Safety Barrier ของบริษัท MTL 13
2.12 การติดตั้งระบบ Wireless 14
2.13 การส่งสัญญาณของอุปกรณ์ Wireless 14
2.14 อุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดแบบ Wireless 15
2.15 ดีซีเอสของบริษัท Emerson Group 16
2.16 Foxboro Evo™ process automation system 16
2.17 DCS Foxboro System 17
2.18 Hydrocarbon processing 19
2.19 Metals and mining 19
3.1 ส่วนของซอฟต์แวร์ 20
3.2 ส่วนของฮาร์ดแวร์ 21
3.3 การเปรียบเทียบรูปแบบสถาปัตยกรรมทั้งสองแบบของ Hypervisor 22
3.4 โครงสร้างของ VMware 23
3.5 การทำงานของ VMware ESXi Server 24
3.6 Control HMI Application 26
3.7 Control Editors Software 27
3.8 SimSci 28
3.9 Signal Cross-Referencing Utilities 29
3.10 Model H90 Workstation Server for Windows Server® 2008 R2 Operating System 30
3.11 Fault-Tolerant FCP280 Module Pair 31

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.12 HP EliteDisplay E241i, 24" LED Monitor 32
3.13 FBM231 Field Device System Integrator Module, Four Serial Ports, Redundant 33
3.14 FBM233 Field Device System Integrator Module, 10/100 Mbps Ethernet, Redundant 34
3.15 FCP280 Baseplate 35
3.16 FBM 8-Slot Baseplate 35
3.17 Power Supply 36
3.18 DSC Distribution Assembly PDU (RH101BY) to Baseplate Cable 37
3.19 UTP Category 6 Cable, RJ-45 Connector 37
3.20 Model H92 Workstation for Windows 7 Professional Operating System 38
3.21 TP-LINK TL-SG1008D 8-Port Gigabit Desktop Switch 39
3.22 หน้าจอแสดงเมื่อเริ่มเปิดเครื่องเซิร์ฟ 40
3.23 หน้าจอแสดงหลังจากกด F9 40
3.24 หน้าจอแสดงหลังจากเลือก HPE Smart Storage Administrator 41
3.25 การติดตั้งโปรแกรม ESXi 6.0.0 2159203 Standard Installer 41
3.26 กระบวนการติดตั้งโปรแกรม ESXi 6.0.0 2159203 Standard Installer 42
3.27 หน้าโหลดโปรแกรมเข้าสู่การติดตั้ง 42
3.28 หน้าต่างตอนรับเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม 42
3.29 หน้าต่างแสดงข้อตกลงในการทำการติดตั้ง 43
3.30 หน้าต่างเลือกภาษาของแป้นพิมพ์ 43
3.31 หน้าต่างสร้างรหัสในการเข้าโปรแกรม 43
3.32 หน้าต่างยืนยันการติดตั้งโปรแกรม EXSi 6.0.0 44
3.33 หน้าต่างแสดงการติดตั้งสมบูรณ์ รอทำการ Reboot 44
3.34 หน้าต่างแสดงหลังจากทำการ Reboot เครื่องเสร็จเรียบร้อย 44
3.35 หน้าต่างแสดงการตั้งค่าโปรแกรม 45
3.36 Configure Management Network 45
3.37 IPv4 Configuration 46
3.38 หน้าจอหลักหลังจากทำการติดตั้งโปรแกรม ESXi เสร็จสมบูรณ์ 46
3.39 VMware vSphere Client 46
3.40 การสร้าง Pool ใหม่เพื่อใช้เก็บ VMware 47

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.41 หลังจากสร้าง Pool เสร็จเรียบร้อยแล้ว 47
3.42 หน้าหลักของโปรแกรม VMware vCenter Converter Standalone 48
3.43 การ Convert VMware เลือกแหล่งที่ทำการ Convert 48
3.44 การเลือกเครื่อง VMware ที่ Convert ออกมาใช้งาน 49
3.45 การเลือกแหล่งที่ทำการเอา VMware ลงไปใช้งาน 49
3.46 การตั้งชื่อเครื่องที่ Convert มาใช้งาน 49
3.47 การเลือก pool ที่เก็บ VMware เครื่องที่ Convert 50
3.48 ฟังก์ชันต่าง ๆ ของ VMware ตัวนี้ เพื่อแสดงว่าสามารถ Convert ได้ 50
3.49 การ Convert 51
3.50 การ Convert เสร็จสมบูรณ์ 51
3.51 McAfee VirusScan Enterprise 8.8 Setup 52
3.52 McAfee Virus Scan Enterprise Setup 52
3.53 McAfee License 53
3.54 Select Setup Type 53
3.55 Select Access Protection Level 54
3.56 Feature Selection 54
3.57 Product Configuration 55
3.58 Security Configuration 55
3.59 Ready to Install 56
3.60 Installing 56
3.61 McAfee VirusScan Enterprise Setup 57
3.62 Setting Time and Date 59
3.63 ข้อมูลเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ 59
3.64 System Properties 60
3.65 Computer Name/Domain Change 60
3.66 Disable Virus Scan Access Protection 61
3.67 On-Access Scan Properties Dialog Box 62
3.68 AutoPlay Dialog Box 63
3.69 Microsoft Visual C++ 2010 Redistributable Pack (x64) Installation Dialog Box 63
3.70 Selecting to Install a Domain Controller 64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.71 Load Committed Configuration Install Files 64
3.72 Installation Media Folder Browser 65
3.73 Load Committed Configuration Install Files – Binding 65
3.74 I/A Series Network Installation Dialog Box (For Certain NIC Cards) 66
3.75 I/A Series Installshield Wizard – Next 66
3.76 I/A Series Installshield Wizard – Install 67
3.77 Complete Installation 67
3.78 Example of Installation Log 68
3.79 SYSLVL File Location 69
3.80 SYSLVL File Content – Default 70
3.81 SYSLVL File Content – Modified 70
3.82 I/A Series Startup Option 71
3.83 The Control Software v6.0 Installation – Splash Screen 71
3.84 The Control Software v6.0 Installation – OS Requirements Not Met 72
3.85 The Control Software v6.0 Installation – Prerequisites 72
3.86 The Control Software v6.0 Installation – Prerequisites 73
3.87 The Control Software v6.0 Installation – EULA 73
3.88 System Check Dialog Box Before Reboot 74
3.89 Setup Initialization Dialog Box 74
3.90 System Check Dialog Box After Reboot 75
3.91 QuickPick Selection Dialog Box – Feature List – Example 75
3.92 QuickPick Selection Dialog Box–Feature List–Multiple Items Selected Example 76
3.93 Software Component and Description 76
3.94 The customize Installation Dialog Box 77
3.95 Directory Dialog Box – Select Location for SQL Server and Control HMI Application 77
3.96 The preprequisites Installation Dialog Box 78
3.97 The browse for SQL Server 2008 Standard Edition 78
3.98 Program Compatibility Assistant 79
3.99 Continuing Setup Operation 79
3.100 The setup Support Files Dialog Box 80

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.101 Specify the Location of Installation Media 80
3.102 The browse for Microsoft Office Visio 2010 81
3.103 Microsoft Office Visio Installation Progress Window 81
3.104 Dependent Component Installation Dialog Box 82
3.105 The browse for Media Dialog Box 82
3.106 ArchestrA System Platform Installation Progress Dialog Box 83
3.107 Dependent Component Installation Dialog Box-Status Met 83
3.108 Installation Confirmation Dialog Box 84
3.109 Installation Progress Dialog Box 84
3.110 The patch Installation Dialog Box 85
3.111 The patch Installation Complete Dialog Box 85
3.112 ArchestrA License Manager 86
3.113 Licence Utility - LicView 86
3.114 License Selection Dialog Box 87
3.115 Installation Complete Dialog Box 87
3.116 Configurator Dialog Box 88
3.117 Configurator Dialog Box 89
3.118 Configurator Box – Enable Control Core Services Software 90
3.119 ArchestrA License Server Configguration Plugin 90
3.120 ArchestrA License Server Configuration Plugin – Browse 91
3.121 Symantec System Recovery 2013 91
3.122 Selection One Time Backup 92
3.123 Selection Folder For Backup 92
3.124 One Time Backup Wizard – Option 93
3.125 Progress and Performance 93
3.126 Complete the One Time Backup Wizard 94
3.127 The Control Software Configurator 95
3.128 Configurator 95
3.129 Configurator – Configuring GR Node 96
3.130 Configurator – Opened Without Industrial Application Server License 96

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.131	Configurator – Setting Galaxy name and Galaxy Type	97
3.132	Configurator – Galaxy Creation	97
3.133	Configurator – Configuring GR Node	98
3.134	The Verify Advanced Commnications	98
3.135	The ArchestrA IDE	99
3.136	The Control Software v6.0 Object Deployment to Galaxy Database	99
3.137	User Account Control Setting	100
3.138	The Control Editors and HMI Dialog Box	101
3.139	The Control Editors and HMI Dialog Box - Click Close on	101
3.140	The Control Software HMI	102
3.141	FCS Intouch Application is Open	102
3.142	Confirm Directory Dialog Box	103
3.143	Migrating Control HMI Application	103
3.144	Undeploying	104
3.145	The Control HMI v6.1	104
3.146	The Control HMI v6.1 - Deploy	105
3.147	Microsoft.NET	105
3.148	การติดตั้งโปรแกรม	106
3.149	SimSci SCP Setup	106
3.150	End User License Agreement	107
3.151	Destination Folder	107
3.152	The Emulates I/A Mesh Switch Driver Installation	108
3.153	Security Type	108
3.154	SPC Launcher	109
3.155	การวางแผนการติดตั้งอุปกรณ์	109
3.156	การประกอบโครงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์	110
3.157	ประกอบโครงเสร็จสมบูรณ์	110
3.158	การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครง	111
3.159	การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครง	111
3.160	การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครงที่ Site	112

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

3.161 การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครง Site 112

3.162 การติดตั้งฮาร์ดแวร์เข้ากับเครื่อง Workstation 112

3.163 หลังทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อย 113

3.164 การทดสอบระบบและทำการปรับปรุงแก้ไข 113

3.165 การทดสอบระบบและทำการปรับปรุงแก้ไข 113

4.2 การวางแผนการติดตั้งอุปกรณ์ 115

4.3 โครงที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ของชุดสาธิต 116

4.4 การติดตั้งฮาร์ดแวร์เข้ากับโครง 116

4.5 การติดตั้งชุดสาธิตที่ห้องควบคุม 117

4.6 การทดสอบชุดสาธิต 117

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การควบคุมกระบวนการผลิตโดยใช้ดีซีเอส (Distributed Control System : DCS) มีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมกระบวนการ (Process Industry) ขนาดใหญ่ เช่น อุตสาหกรรมน้ำมัน อุตสาหกรรมปิโตรเคมี และอุตสาหกรรมกระดาษ เนื่องจากกระบวนการในอุตสาหกรรมนี้จำเป็นต้องมีการควบคุมที่ถูกต้องและแม่นยำ เพื่อให้ได้ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ

ดีซีเอสเป็นระบบควบคุมแบบกระจายส่วนที่มีทั้งส่วนฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ทำงานร่วมกัน โดยทั่วไป ดีซีเอสประกอบไปด้วยโมดูลตัวควบคุม (Controller Module) โมดูลอินพุต/เอาต์พุต (Input/Output Module หรือ I/O Module) เวิร์คสเตชันสำหรับงานวิศวกรรม/ผู้ปฏิบัติงาน (Engineering / Operator Workstation) และเวิร์คสเตชันสำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management Software) รวมไปถึงเซิร์ฟเวอร์สำหรับการจัดเก็บข้อมูล (Data Server) ขนาดของระบบดีซีเอสจะขึ้นอยู่กับจำนวนโมดูลตัวควบคุมและโมดูอินพุต/เอาต์พุตที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ในพลานต์ (Plant) ซึ่งตัวควบคุมแต่ละโมดูลสามารถใช้ควบคุมกระบวนการได้หลายลูปควบคุม (Control Loop) ในเวลาเดียวกันและมีการทำงานที่อิสระต่อกัน ดังนั้น ดีซีเอสจึงเป็นระบบควบคุมที่เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่ต้องการความพร้อมใช้งาน (Availability) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) สูง เนื่องจากระบบสามารถทำการออกแบบให้มีระบบสำรอง (Redundant System) ได้ เช่น การใช้โมดูลตัวควบคุมสำรอง การใช้โมดูลอินพุต/เอาต์พุตสำรอง หรือการใช้แหล่งจ่ายไฟสำรอง เป็นต้น

ดีซีเอสของ Foxboro เป็นดีซีเอสระบบหนึ่งที่ถูกออกแบบให้มีการติดตั้งระบบสำรองต่าง ๆ สำหรับระบบควบคุมที่ต้องการความพร้อมใช้งานและความน่าเชื่อถือสูง ในการติดตั้งใช้งานดีซีเอสของ Foxboro จะมีส่วนทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย ซึ่งอาจมีความยุ่งยากในการทำเข้าใจในฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ สำหรับผู้ที่ต้องการเริ่มต้นศึกษาและใช้งานดีซีเอสของ Foxboro ดังนั้นเพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และทำความเข้าใจในโครงสร้างของระบบ และฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของดีซีเอสของ Foxboro รวมถึงโปรแกรม SimSci ที่ใช้ในการเลียนแบบการทำงานของตัวควบคุมได้ง่ายขึ้น ในโครงงานนี้จึงทำการออกแบบและสร้างชุดสาธิตดีซีเอสของ Foxboro

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

สร้างชุดสาธิตเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาโครงสร้างของระบบและฟังก์ชันการทำงานดีซีเอส ของ Foxboro ซึ่งประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยชุดสาธิตนี้สามารถนำไปใช้ในการติดตาม (Monitoring) และควบคุม (Control) กระบวนการได้ รวมถึงการจำลองการทำงานของตัวควบคุมที่ใช้ได้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ชุดสาธิตนี้เป็นการจำลองดีซีเอสของ Foxboro สามารถกำหนดค่าตัวแปรของกระบวนการได้จากโปรแกรม

2. การสร้างชุดสาธิตนี้ใช้เซิร์ฟเวอร์เพียงหนึ่งตัวโดยการใช้ VMware แทนการใช้เซิร์ฟเวอร์จริง โดย VMware เป็นตัวจำลองเซิร์ฟเวอร์หลาย ๆ เครื่องให้อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ตัวเดียวกัน

3. ชุดสาธิตนี้ใช้โปรแกรม SimSci แทนการใช้ Control Processor ในจำลองการทำงานของ Control Processor จริง

4. ชุดสาธิตนี้ต่ออุปกรณ์จริงในบางส่วนเพื่อให้ระบบสามารถทำงานและสามารถรับค่าได้อย่างสมบูรณ์

1.4 ขั้นตอนการศึกษาและแผนการทำงาน

1. ศึกษาระบบของบริษัท Schneider Electric และการทำงานภายในบริษัท
2. ศึกษาและทำความเข้าใจดีซีเอสของ Foxboro
3. ศึกษาการใช้งานและการติดตั้งของฮาร์ดแวร์
4. ติดตั้งซอฟต์แวร์ (Software)
5. กำหนดวงเครือข่ายและตั้งค่าโปรแกรม
6. ติดตั้งอุปกรณ์ (Hardware)
7. การเลือกอุปกรณ์และการออกแบบรูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์
8. ศึกษาการเชื่อมต่อระหว่างซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ภายในชุดสาธิต
9. เชื่อมต่ออุปกรณ์และตั้งค่าให้สามารถใช้งานด้วยกันได้
10. กำหนดค่าซอฟต์แวร์ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ทั้งระบบ
11. ทดสอบโปรแกรมและการควบคุม

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	แผนการดำเนิน	เดือน	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
		สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	ศึกษาระบบของบริษัท Schneider Electric และการทำงานภายในบริษัท																	
2	ศึกษาและทำความเข้าใจดีซีเอสของ Foxboro																	
3	ศึกษาการติดตั้งและการใช้งานซอฟต์แวร์																	
4	ติดตั้งซอฟต์แวร์																	
5	กำหนดวงเครือข่ายและตั้งค่าโปรแกรม																	
6	ติดตั้งอุปกรณ์ (Hardware)																	
7	เชื่อมต่ออุปกรณ์และตั้งค่าให้สามารถใช้งานด้วยกันได้																	
8	ทดสอบโปรแกรมและการควบคุม																	
9	ส่งโครงงานและแก้ไข																	
10	จัดทำปริญญานิพนธ์และจัดเตรียมการนำเสนอ																	
11	สอบโครงงาน																	
12	ส่งปริญญานิพนธ์																	

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ชุดสาธิตดีซีเอสสามารถติดตามและควบคุมกระบวนการตามความต้องการของลูกค้า
2. สามารถควบคุมกระบวนการผ่านกราฟิก
3. ลูกค้ามีความเข้าใจในดีซีเอสของ Foxboro มากยิ่งขึ้น
4. ชุดสาธิตดีซีเอสที่สะดวกในการเคลื่อนย้ายและใช้เป็นสื่อในการอบรมศึกษาสำหรับผู้ที่สนใจดีซีเอสของ Foxboro

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล่าวนำ

บทนี้เป็นการอธิบายถึงทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องของดีซีเอสโดยทั่วไป และดีซีเอสของ Foxboro รวมถึงโครงสร้างของดีซีเอสทั้งสองแบบนี้เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ และทำความเข้าใจในโครงสร้างของระบบ และฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของดีซีเอสของ Foxboro โดยทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

2.2 ดีซีเอส

2.2.1 ดีซีเอสโดยทั่วไป [1]

DCS (Distributed control system) ตั้งแต่ในปี ค.ศ. 1975 เป็นต้นมา ระบบไฟฟ้าที่เป็นรูปแบบสัญญาณดิจิตอลได้ถูกพัฒนาและนำมาใช้ในเครื่องมือวัดและตัวควบคุมมากขึ้น แต่เป็นเพียงการออกแบบเพื่อใช้ร่วมกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์เดิมเท่านั้น โดยมีจุดมุ่งหมายก็เพียงแค่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ควบคุมเพียงเท่านั้น จนกระทั่งการพัฒนาเป็นที่ยอมรับและได้รับความนิยมอย่างมากในปี ค.ศ. 1980 โดยมีการนำโปรแกรมมาช่วยในการชดเชยค่าความคลาดเคลื่อนและฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการควบคุม เพื่อทำให้การควบคุมมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น เช่น การปรับค่าพารามิเตอร์พีไอดี (PID) สัญญาณเตือน (Alarm) เป็นต้น โดยมีฟังก์ชันในการใช้ที่หลากหลาย ซึ่งสามารถปรับค่าได้เป็นเชิงตัวเลข แต่ระบบการส่งสัญญาณก็ยังคงเป็นสัญญาณแบบอะนาล็อกอยู่คือยังถือตามมาตรฐานไฟฟ้าแบบเดิมคือ 1 -5 V dc และ 4 -20 mA dc โดยเริ่มแรกผู้ผลิตอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่าง ๆ ได้เริ่มพัฒนาในรูปแบบการเชื่อมโยงสัญญาณโดยใช้ระบบสื่อสารข้อมูล (Data Communication) ก่อน โดยเมื่อก่อนนั้นระบบคอมพิวเตอร์ยังมีประสิทธิภาพต่ำอยู่ ดังนั้นผู้ผลิตจึงแค่ออกแบบมาเพื่อต้องนำข้อมูลในกระบวนการผลิตมาประมวลผลเพื่อการวิเคราะห์และเพิ่มผลผลิตเท่านั้น ส่วนชุดเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ควบคุม (Interface) นั้นจะถูกออกแบบมาใช้งานเฉพาะจุดเช่น PID Card, Analog Input Card, Analog Output Card, Digital Input Card, Digital Output Card แต่ไม่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากนักในช่วงแรก ๆ เหตุผลอันเนื่องมาจากการทำงานของระบบที่ช้ามากและ Card ที่ใช้งานนั้นมีอายุการใช้งานที่สั้นมาก คือเกิดความเสียหายง่ายมาก แต่ก็ถือว่าเป็นต้นแบบในการพัฒนาในยุคต่อมา และในเวลาต่อมาบางบริษัทผู้ผลิตได้พัฒนาตัวควบคุมแบบ PID ควบคู่กันไปด้วยเพื่อต้องการให้สามารถเชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอร์ได้และเพียงต้องการข้อมูลในกระบวนการผลิตมาทำรายงาน (Report) การปรับค่าพารามิเตอร์ (Parameter Tuning) ต่าง ๆ ได้และรวมไปถึงการเขียนโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ได้เพื่อทำให้ระบบควบคุมทำงานได้อย่างสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งตรงจุดนี้สามารถแก้

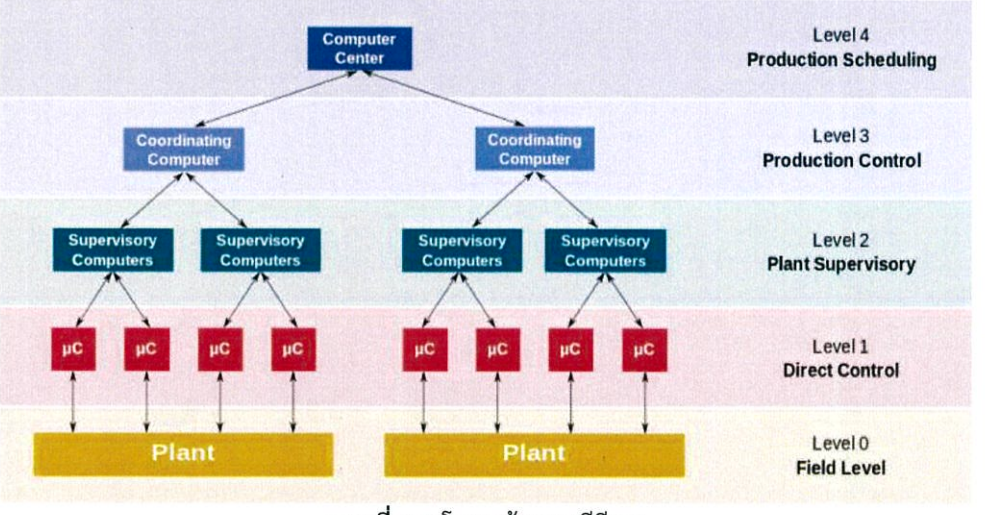
จุดเสียของ Cards ที่สร้างขึ้นมาได้ดีกว่าและตัวควบคุมแบบ PID มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบที่เป็น Card แต่ก็ยังมีจุดด้อยจริงที่บัสที่ใช้เชื่อมโยงสัญญาณนั้นถูกจำกัดด้วยการต่อในแต่ละบัสได้ไม่เกิน 31 Units (เช่น MODBUS) โดยที่ระบบคอมพิวเตอร์ต้องมีบัสเชื่อมต่อที่เป็นแบบ RS 232 C หรือ RS485 (ปัจจุบันได้พัฒนาต่อเข้ากับระบบสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet ได้โดยตรงและยังสามารถเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายกับตัว PLC ได้อีกด้วย) ส่วนการทำงานของระบบจำเป็นจะต้องมี Software ที่ใช้เขียนโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ (Software ที่นิยมใช้กันได้แก่ Wonderware, Genesis, Sytech system เป็นต้น) เพื่อใช้ทำรูปแบบกราฟิก (Graphic) โดยมีวัตถุประสงค์ก็คือให้ผู้ใช้งาน (Operator) ทำงานได้สะดวกนั่นเอง ส่วนการเขียนรูปกราฟิกต่าง ๆ จะต้องเขียนรูปให้ใกล้เคียงกับกระบวนการผลิตจริงมากที่สุด ส่วนการทำรายงานผลการผลิตในแต่ละชั่วโมงหรือต่อวันนั้นก็ต้องอ้างอิง Tag ของตัวควบคุม PID Controller ค่า PV ให้ถูกต้องด้วย ซึ่งในยุคนี้ก็ถือว่าดีมากแล้วแต่ก็ยังมีข้อจำกัดว่าจำนวนลูปควบคุมก็ยังน้อยมาก สำหรับกระบวนการผลิตใหญ่ ๆ เช่นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและโรงกลั่นน้ำมัน (Petro Chemical, Oil Refinery) เป็นต้น ส่วนเรื่องของการต่อสายสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตก็ยังต่อที่ตัวควบคุม (PID Controller) โดยตรงเลยทำให้ผู้ใช้งานไม่ค่อยสับสนมากนัก และเมื่อระบบคอมพิวเตอร์เสียหาย ตัวควบคุมก็ยังสามารถทำงานได้ก็ถือว่ามีความปลอดภัยสูงส่วนคอมพิวเตอร์ที่เราใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน ทำให้การอบรมใช้งานนั้นสะดวกมากโดยใช้เวลาอบรมสั้นลง แต่ควรเลือกคอมพิวเตอร์เกรดอุตสาหกรรม (Industrial Type) มาใช้งานและระบบนี้เหมาะสมสำหรับโรงงานขนาดเล็ก ๆ ได้ดีและไม่จำเป็นต้องใช้บุคคลากรที่มีความรู้สูงมากเหมือนกับระบบอื่น ๆ

และในช่วงประมาณปีค.ศ. 1978 – 1985 บริษัทผู้ผลิตต่าง ได้พัฒนาต้นแบบในด้านการสื่อสารข้อมูล (Data Communication), CPU Card, Memory Card, Power Supply Card, Interface Card เช่น PID Card, Analog Input Card, Analog Output Card, Digital Input Card, Digital Output Card โดยแก้ข้อเสียในยุคแรก ๆ ได้เช่นมีระบบ Power Supply Card, CPU Card, Memory Card, Communication Card มาไว้ใน Nest เดียวกัน ซึ่งตรงจุดนี้ได้ถูกออกแบบให้มีการเลือกได้ ถ้าต้องการความเชื่อมั่นในการทำงานที่สูงขึ้น เราสามารถเลือกใส่ Power Supply Card ได้ 2 Cards ได้เพื่อเป็น Backup (หรือที่เรียกว่า Power Supply Redundant) ระบบไม่ให้เกิดความเสียหายได้ ส่วน CPU Card ก็เป็นหน่วยประมวลผล เช่นการคำนวณค่าตัวแปรในกระบวนการทั้งหมดที่ถูกต่ออยู่กับ Interface Card ต่าง ๆ และตรงนี้ก็ทำงานเหมือนกับ Power Supply Card เช่นกันและ Memory Card ก็เป็นหน่วยความจำที่จะจดจำค่าตัวแปรต่าง ๆ ในกระบวนการต่าง ๆ และรวมไปถึงค่าที่ถูกปรับแต่งไว้เรียบร้อยแล้ว และจะช่วย Backup ข้อมูลเมื่อเกิดไฟฟ้าดับอีกด้วย เช่นค่าข้อมูล PID Parameter, High Alarm, Low Alarm, Ratio เป็นต้น และสามารถ Backup ให้เป็น Card ที่เสียบคู่กันเพื่อป้องกัน Card ใด Card หนึ่งเกิดเสียหายได้อีกด้วย ส่วนการใส่ Card เพิ่มก็ถือว่าเป็นระบบที่มีความเชื่อมั่นสูงมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามระบบควบคุมแบบนี้ก็จะมีราคาแพงมากขึ้นอีกด้วยเช่นกัน แต่เราสามารถลด Cost ได้ด้วยการใส่เพียง Card เดียวก็ได้เช่นกัน ส่วน Interface Card นั้นเราสามารถเลือกได้โดยผู้ออกแบบต้องเลือก Card ที่ใช้งานให้

เหมาะสมกับงานเท่านั้นและยังสามารถทำระบบBackup ได้เช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงทำให้ระบบมีความน่าเชื่อถือสูงมากจึงทำให้ได้รับความนิยมอย่างสูงในเวลาต่อมา และเราจึงเรียกระบบนี้ว่า ระบบควบคุมแบบกระจายส่วนหรือ DCS (Distributed Control System) ดังภาพที่ 2.1 ซึ่งมีข้อดีหลายประการ คือทำให้การควบคุมที่ยุ่งยากและซับซ้อนสามารถทำให้ง่ายขึ้นและสามารถทำรายงาน (Report) และประมวลผลการผลิตเพื่อเป็นข้อมูลให้กับผู้บริหารและในการจัดการกับการผลิตได้ ส่วนระบบ Backup นี้เราเรียกว่าเป็นระบบ Redundant System

ภาพที่ 2.1 ตัวควบคุมแบบกระจายส่วนในส่วน Operator

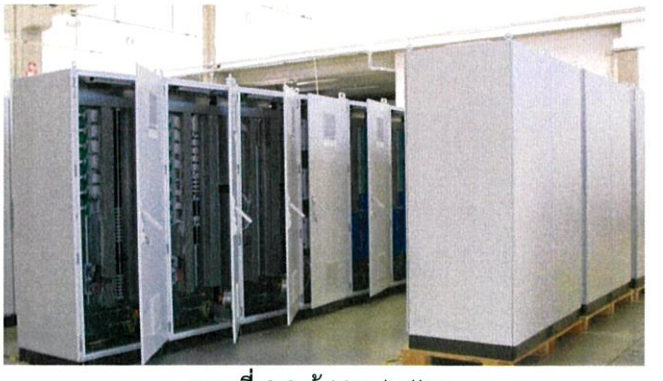
ภาพที่ 2.2 แสดงถึงโครงสร้างของดีซีเอสโดยทั่วไป



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของดีซีเอส

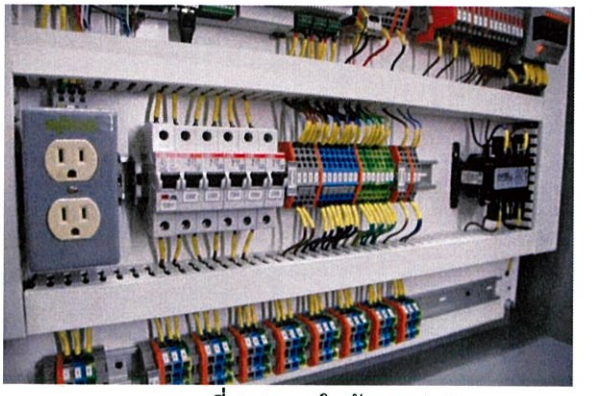
ภาพที่ 2.3 แสดงในส่วนของ Marshalling Rack นี้เป็นตู้สำหรับการเชื่อมโยงสายสัญญาณระหว่างอุปกรณ์เครื่องมือวัดหรืออุปกรณ์ควบคุมในกระบวนการผลิตมาที่ห้องควบคุม (Control Room) เนื่องจาก I/O Card ไม่สามารถที่จะต่อสัญญาณได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีตู้สำหรับใส่ Terminal ของแต่ละ Card มาที่ตู้ Marshalling Rack เราจะเห็นได้ว่าระบบนี้ก็ยังไม่ใช่เป็นระบบกระจายส่วนที่สมบูรณ์แบบ เพียงแค่อำนวยความสะดวกต่าง ๆ มาไว้ที่ห้องควบคุม (Control Room) โดยมากตู้ I/O Card จะไว้แถวทางด้านหน้า ส่วนตู้ Marshalling Rack จะไว้ด้านหลังตู้ I/O Card เนื่องจากสัญญาณที่ต่อระหว่าง ตู้ I/O Card กับตู้ Marshalling Rack นั้นสายยาวไม่เกิน 5 เมตร หรือ 10 เมตร เป็นอย่างมาก ส่วนในด้านการพัฒนาก็ยังเป็นระบบปิด (Closed System) อยู่นั่นเอง ซึ่งหมายความว่าบริษัทต่าง ๆ ก็ยังคงต่างคนต่างพัฒนากันไปโดยมิได้คำนึงถึงการเชื่อมโยงสัญญาณ หรือระบบสื่อสารข้อมูล (Data Communication) ติดต่อกับบริษัทอื่น ๆ ได้ไม่มากนัก

สำหรับดีซีเอสนี้ในส่วนของเชื่อมโยงสัญญาณจากอุปกรณ์ใน Field มาที่ชุด Interface Card นั้นยังใช้สัญญาณเป็น Analog อยู่ และในยุคนี้เรายังคงถูกเรียกว่าเป็นระบบปิด (Closed System) อยู่คือเป็นระบบของแต่ละบริษัทผู้ผลิตใช้งานเฉาพะเท่านั้นและเราไม่สามารถจะใช้ Card ของแต่ละบริษัทมาใช้งานแทนกันได้ต้องใช้ของแต่ละบริษัทผู้ผลิตเท่านั้น



ภาพที่ 2.3 ตู้ Marshalling

ภาพที่ 2.4 แสดงภายในของตู้ Marshalling

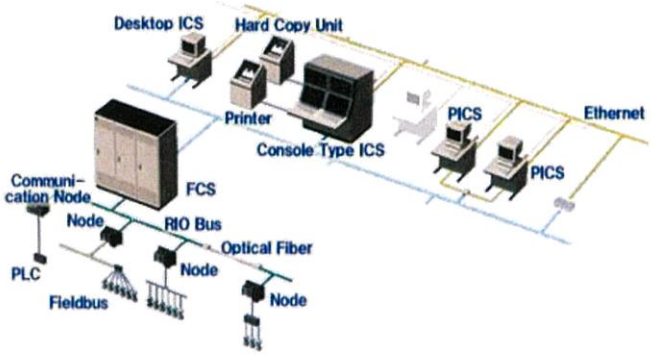


ภาพที่ 2.4 ภายในตู้ Marshalling

ซึ่งในช่วงนี้แต่ละบริษัทจะพัฒนาดีซีเอสออกมาหลายรูปแบบ โดยจะแบ่ง I/O หรืออินพุตหรือเอาต์พุตเข้ามาที่ระบบเป็นช่วง ๆ ดังภาพที่ 2.5 เช่น Small Scale DCS จะถูกออกแบบให้ลูปควบคุม (Control Loop) ได้ไม่เกิน 256 ลูป ส่วนระดับกลางเราเรียกว่า Medium Scale DCS จะถูกออกแบบมาให้ลูปควบคุมได้ไม่เกิน 1024 ลูป และระดับใหญ่เลยก็มีจำนวนอินพุตและเอาต์พุตมากกว่า 1024 ลูปควบคุมขึ้นไป ซึ่งเรียกว่า Large Scale DCS ส่วนในการออกแบบเพื่อนำดีซีเอสในการใช้งานนั้น เราคำนึงถึง 1.) ราคาสำหรับการลงทุน 2.) Scanning Time ของลูปควบคุม (ซึ่งทั่วไปเลือกไว้ที่ 20 ms และไม่เกิน 100 ms) 3.) บุคลากรสำหรับดูแลระบบและวิศวกรสำหรับทำระบบ (System Engineer) และวิศวกรซ่อนบำรุงรักษา (Maintenance Engineer)

โดยทั่วไปในโรงงานอุตสาหกรรมเมื่อมีลูปควบคุมแบบปิด (Closed Loop Control) มากกว่า 40 ลูปขึ้นไปแล้ว เราควรเริ่มพิจารณาที่จะใช้ดีซีเอสแล้วเพราะว่าถ้าจำนวนลูปมากกว่านี้แล้วราคาสำหรับการลงทุนจะถูกกว่าระบบตัวควบคุมแบบเดี่ยว (Single Loop Controller) อย่างมาก ส่วนการควบคุมแบบ Sequence (Sequence Control) นั้นเรานิยมใช้ตัวควบคุมที่เรียกว่า PLC (Programmable Logic Controller) ทำงานแทนอันเนื่องมาจาก Scanning Time ของ PLC นั้นมีความไวกว่ามาก (ในย่าน Micro Second) ส่วนการแสดงผลจะใช้ I/O Card ของ PLC นำมา Interface กับ I/O Card ของดีซีเอสอีกทีหนึ่งเพื่อบอกสถานะของการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งตรงนี้อาจสิ้นเปลือง I/O Card เป็นอย่างมากเช่นกันแต่ก็ให้ความเสถียรของระบบและความปลอดภัยได้สูงกว่า

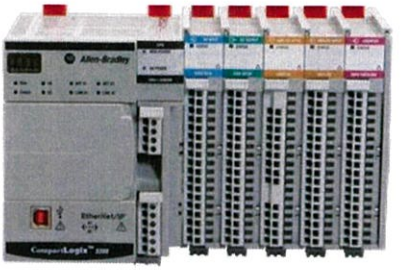
เราจะเห็นได้ว่าในยุคนี้ระบบจะถูกแยกกันระหว่างระบบควบคุมที่อยู่ในห้องควบคุมดังภาพที่ 2.6 และอีกส่วนหนึ่งก็คืออุปกรณ์ที่อยู่ใน Field นั่นเอง ดังนั้นสายสัญญาณของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ควบคุมจะถูกโยงมาที่ห้องควบคุมทั้งหมดหรือบางส่วนอาจเชื่อมโยงระหว่าง Unit ด้วยการเชื่อมโยงกันโดยใช้เครือข่าย Ethernet



ภาพที่ 2.5 ดีซีเอสของบริษัท YOKOGAWA

ภาพที่ 2.6 Control Room

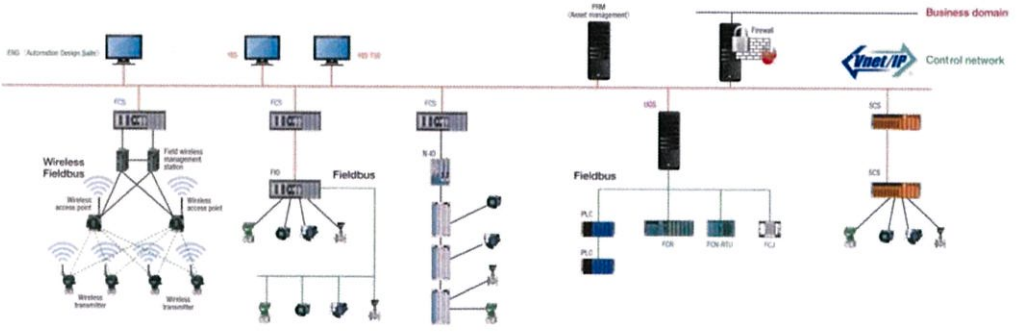
ในยุคนี้ (ปีประมาณ ค.ศ. 1988) ก็มีบางบริษัทได้พัฒนาคิดค้นทำชุดที่เรียกว่า Process Automation Controller (PAC) ดังภาพที่ 2.7 ผลิตออกมาจำหน่ายโดยได้รวม PID Controller, Card CPU Card, Memory Card, Communication AI/AO Card, Card DI/DO (เฉพาะ Card DI/DO ทำหน้าที่เหมือนกับ PLC) ซึ่งเหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตเล็ก ๆ หรือกระบวนการผลิตระดับกลางได้ดีและในส่วนนี้จึงเป็นจุดเริ่มนำเอาคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงกับชุด CPU โดยผ่านเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลอย่างเป็นระบบ จึงทำให้การอบรมใช้งานของระบบลดเวลาลงอย่างมากและยังทำให้เริ่มเกิดคำว่า Open System ขึ้นโดยเราสามารถซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราใช้กันในบ้านหรือในที่ทำงานเข้ามาแทนและใช้ Software ของ Microsoft มาใช้งานเป็นโปรแกรมหลักคือ Window NT จึงทำให้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ส่วนระบบการสื่อสารข้อมูลจะแบ่งเป็นบัสมาตรฐาน เช่น Ethernet หรือบัสเฉพาะของแต่ละบริษัททำให้การควบคมที่เป็นแบบ Package นั้นจึงมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น (คือเป็นการรวมตัวของระบบตัวควบคุมแบบ PID กับระบบควบคุมด้วย PLC มาทำงานร่วมกัน) โดยเฉพาะที่เป็นเครื่องจักรกลการผลิตก็ถือว่าเหมาะสำหรับการใช้งานมาก ๆ



ภาพที่ 2.7 Process Automation Controller ของบริษัท Rockwell Automation

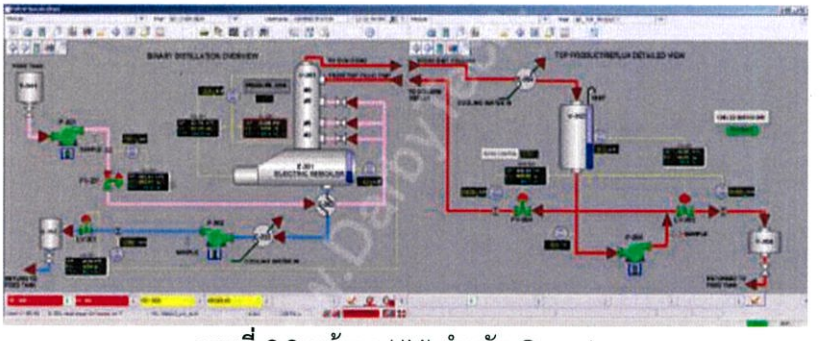
ในเวลาต่อมาประมาณช่วงปี ค.ศ. 19901 ความก้าวหน้าแห่งโลกเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศ (Information Technology) ระบบดิจิตอลได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วจึงทำให้เราสามารถนำเอาระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบแบบใช้สายกับไร้สายมาประยุกต์ใช้ในวงการอุตสาหกรรมไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการวัดและส่งข้อมูลทางไกล (Telemetry) และการควบคุมการผลิตทางไกล (Telecontrol) จึงทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ในการพัฒนาระบบขึ้นเราเรียกว่าแบบ Open System (หมายถึง ผู้ผลิตสร้างอุปกรณ์เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ควบคุมให้สามารถเชื่อมต่อกันได้โดยผ่านบัสมาตรฐาน) และมีข้อดีตรงที่ระบบสื่อสารข้อมูลสามารถสื่อสารข้อมูลจากอุปกรณ์เครื่องมือวัดจนถึงระบบควบคุมระดับบนได้แบบ Real Time เลยจึงส่งผลให้ระบบการบริหารและการจัดการ (ข้อมูลการผลิต ประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุนการผลิต และอื่น ๆ) ระดับวิศวกร ระดับผู้จัดการ และรวมไปถึงผู้ประกอบการและสามารถส่งข้อมูลต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือได้เลย

ภาพที่ 2.8 แสดงดีซีเอสของบริษัท YOKOGAWA และภาพที่ 2.9 ดีซีเอสของบริษัท Emerson Group



ภาพที่ 2.8 ดีซีเอสของบริษัท YOKOGAWA

สืบเนื่องมาจากการแข่งขันทางด้านอุตสาหกรรมที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น ดังนั้น กระบวนการผลิตจำเป็นต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลทุก ๆ ด้าน อาทิเช่น ต้นทุนการผลิต คุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ความปลอดภัยในการดำเนินงาน สภาพของสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการปรับอัตราการผลิต เพื่อตอบสนองต่อปริมาณความต้องการของตลาด และอื่น ๆ การที่จะบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยวิศวกรและผู้บริหาร ผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการกระบวนการผลิตและระบบควบคุมอัตโนมัติ ดังนั้นวิศวกรที่เกี่ยวข้องจะต้องมีความตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาและหมั่นหาความรู้เพิ่มเติมให้มีความรอบรู้ในทุก ๆ ด้านเช่น Software, ระบบสื่อสารข้อมูล (IT Network), HMI (Human Machine Interface), MMI (Man Machine Interface), Design and Selection เป็นต้น ส่วนความหมายของ HMI (Human Machine Interface) และ MMI (Man Machine Interface) หมายถึงการเชื่อมโยงการทำงานระหว่างเครื่องจักรกับมนุษย์แต่ MMI จะใช้กับเครื่องจักร (ใช้ยึดติดกับบริเวณเครื่องจักร) โดยตรงเสียส่วนใหญ่ เช่น ตู้ ATM เป็นต้น ส่วน HMI จะใช้กับ Operator ดังภาพที่ 2.9 ที่ทำงานอยู่หน้าจอ CRT กับกระบวนการผลิตแต่อย่างไรก็ตามนิยามทั้งสองคำนี้มีความหมายเหมือนกันแต่ผู้ที่ออกแบบเขียนกราฟิกต้องเป็นผู้ที่มีจินตนาการในการสร้างสื่อ (การฟิกสำหรับผู้ใช้งาน) ให้ผู้ที่ใช้งานเข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อน ภาพที่ 2.10 Control Room สำหรับการติดตามและควบคุมกระบวนการ



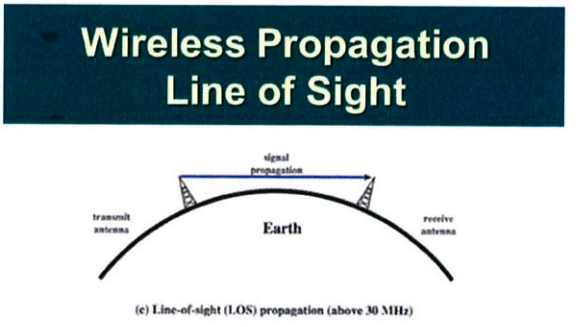
ภาพที่ 2.9 หน้าจอ HMI สำหรับ Operator

ภาพที่ 2.10 Control Room สำหรับ Operator

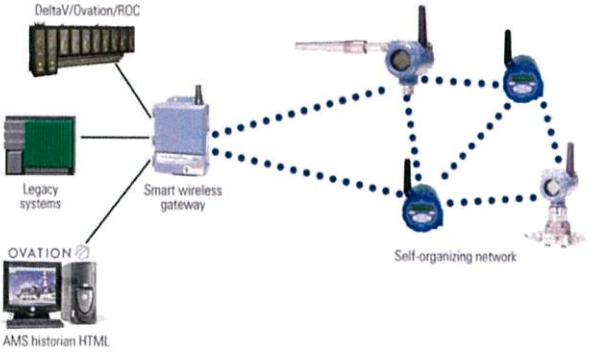
ส่วนการออกแบบและเลือกอุปกรณ์ใช้งาน (Design and Selection) นั้นสำหรับระบบดิจิตอลนั้น อันดับแรกก็คือเรื่องของต้นทุนในการเปลี่ยนระบบควบคุมทั้งหมด ส่วนต่อมาคือเทคโนโลยีว่าจะเลือกระบบควบคุมที่เป็นแบบ Analog หรือเป็นระบบ Digital ซึ่งปัจจุบันนี้ ระบบ Analog เริ่มเลิกการผลิตแล้วและเราอาจจำเป็นต้องเลือกเป็นระบบ Digital แทนก็เป็นได้ ดังนั้นถ้าเป็นระบบ Digital เราจำเป็นต้องเลือกระบบการสื่อสารข้อมูลหรือระบบบัสก่อนว่าจะใช้เทคโนโลยีใดเนื่องจากปัจจุบันมีให้เราได้เลือกใช้ได้อย่างมากมายและบัสอะไรที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต อันดับที่สองนั้นคืออุปกรณ์ที่ Support กับอุปกรณ์ Hardware ที่เราต้องใช้งานใน Field เป็นต้น และความยุ่งยากและความซับซ้อนของ Software ในการใช้งานด้วย เช่น HART, Foundation Fieldbus, PROFIBUS เป็นต้น โดยทั่วไปการออกแบบเรามักเลือกกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติต่อเนื่อง PAS (Process Automation System) เรามักใช้เทคโนโลยีของ HART, Foundation Fieldbus, PROFIBUS-PA เป็นต้น ส่วนการออกแบบในระดับ Field ตรงส่วนนี้จะไม่เหมือนกับระบบที่เป็นระบบแบบสัญญาณ analog หรือระบบ digital เราเรียกว่า Trunk, Segment, Spur และส่วนใหญ่ที่ Field เราจะใช้ Junction Box เป็นการเชื่อมโยงสัญญาณแทน ส่วนที่ชุดต่อแต่ละ Segment เราเรียกว่าอุปกรณ์ Linking Device ซึ่งแต่ละ Linking Device Module จะมีแบบ 1 Linking Device ต่อได้ 2 Segment หรือแบบ 4 Segment (ในแต่ละ Segment การต่อ Control Loop ไม่ควรเกิน 2 Loop และการ Monitoring ควรอยู่ในช่วง 8 ถึง 12) ซึ่งแต่ละบริษัทผลิตออกมาจำหน่ายไม่เหมือนกัน ส่วน Power Conditioner นั้นบางบริษัทอาจแยก Terminator หรือมีการติดตั้งอยู่ภายในตัวก็ได้ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้และในส่วนอุปกรณ์ป้องกันในเขต Hazardous Area นั้นเราสามารถใช้อุปกรณ์ Safety Barrier ดังภาพที่ 2.11 เพียงชุดเดียวสามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ภายใน Field ได้หลายตัว แต่ต้องคำนวณค่ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านในอุปกรณ์แต่ละตัวให้พอหรือไม่เกินพิกัดของอุปกรณ์ Safety Barrier ที่รับได้ (ข้อดีของระบบ digital คือใช้แค่ Safety Barrier เพียงตัวเดียว) ส่วนผู้ที่สามารถออกแบบในส่วนนี้ได้ต้องมีความเข้าใจเรื่องความปลอดภัยในพื้นที่อันตรายและระบบ SIS (Safety Instrumented System) เช่น SIL1,SIL2,SIL3 เป็นต้น

ภาพที่ 2.11 Safety Barrier ของบริษัท MTL

แต่ในปัจจุบันได้เริ่มนำเอาระบบ digital แบบไร้สาย (Wireless) มาใช้งานกันแล้วซึ่งมีทั้งแบบของ HART (Wireless HART) หรือ Foundation Fieldbus (มาตรฐาน ISA-100) และรวมไปถึงมาตรฐานอันใหม่ล่าสุดคือ IEC-65 ซึ่งทำให้ประหยัดในเรื่องของการต่อสายนำสัญญาณ (สายไฟฟ้า) อีกด้วยแต่ควรระมัดระวังสำหรับการติดตั้งระบบเครื่องส่งและเครื่องรับสัญญาณของอุปกรณ์เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ควบคุมที่เป็นระบบไร้สาย ดังภาพที่ 2.13 และคือต้องไม่มีสิ่งกีดขวางสัญญาณคลื่นส่งสัญญาณ หรือเราสามารถเห็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณและรับสัญญาณด้วยตาเรามองเห็นนั้น (Line of Sight) ดังภาพที่ 2.12 แต่ในการใช้งานของอุปกรณ์ที่เป็นระบบไร้สายสำหรับช่วงนี้เรายังเพียงแค่ใช้ในส่วนของการ Monitoring เท่านั้น ยังไม่มีการยอมใช้เพื่อการควบคุม (Control) เพราะยังไม่มีความเสถียรมากพอ และอีกอย่างก็คือเรื่องของความปลอดภัยอีกด้วยที่ยังให้ความสำคัญมากที่สุดดังนั้นผู้ที่จะออกแบบเลือกใช้งานต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ



ภาพที่ 2.12 การติดตั้งระบบ Wireless



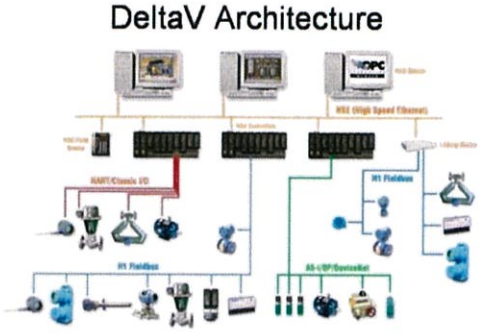
ภาพที่ 2.13 การส่งสัญญาณของอุปกรณ์ Wireless

ภาพที่ 2.14 อุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดแบบ Wireless

ภาพที่ 2.14 อุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดแบบ Wireless

ในท้ายนี้ระบบควบคุมแบบกระจายส่วนนี้ได้ถูกพัฒนามาจากกกลุ่มตัวควบคุม PID Controller ดังนั้นการพัฒนาจะเน้นส่วนสำคัญที่ระบบควบคุมป้อนกลับ (Feedback Control) เป็นหลักและให้ความสำคัญกับระบบที่มีความเสถียรและระบบ Backup ข้อมูลต่าง ๆ หรือเรียกว่าระบบ Redundant System นั่นเอง และยังให้ความสำคัญกับระบบความปลอดภัยอย่างสูง เช่นเดียวกันในส่วนเรื่องเกี่ยวการป้องกันอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในพื้นที่ที่มีอันตราย (Hazardous Area) และระบบ SIS อีกด้วย ซึ่งสาเหตุตรงนี้เองจึงทำให้ดีซีเอสได้รับความนิยมในการใช้งานที่สูงมากสำหรับกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Process) และในส่วนนี้เราจึงเรียกว่า Process Automation System (PAS)

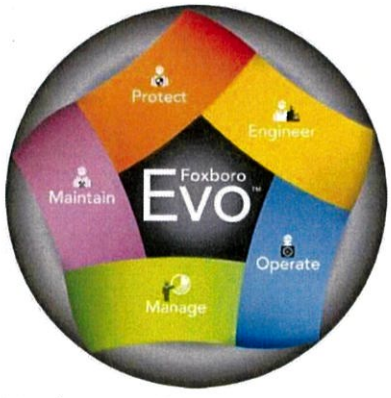
ดีซีเอสประกอบไปด้วยโมดูลตัวควบคุม (Controller Module) โมดูลอินพุต/เอาต์พุต (Input/Output Module หรือ I/O Module) เวิร์คสเตชันสำหรับงานวิศวกรรม/ผู้ปฏิบัติงาน (Engineering / Operator Workstation) และเวิร์คสเตชันสำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management Software) รวมไปถึงเซิร์ฟเวอร์สำหรับการจัดเก็บข้อมูล (Data Server) ขนาดของระบบดีซีเอสจะขึ้นอยู่กับจำนวนโมดูลตัวควบคุม และโมดูอินพุต/เอาต์พุตที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ในพลานต์ (Plant) ซึ่งตัวควบคุมแต่ละโมดูลสามารถใช้ควบคุมกระบวนการได้หลายลูปควบคุม (Control Loop) ในเวลาเดียวกัน และมีการทำงานที่อิสระต่อกัน
ภาพที่ 2.15 ดีซีเอสของบริษัท Emerson Group



ภาพที่ 2.15 ดีซีเอสของบริษัท Emerson Group

2.2.2 ดีซีเอส Foxboro [9]

ภาพที่ 2.16 คือ Logo Foxboro Evo process automation System



ภาพที่ 2.16 Foxboro Evo™ process automation system

The Foxboro Evo™ process automation system คือนวัตกรรมใหม่ของ fault-tolerant องค์ประกอบของเสถียรภาพในการควบคุมที่รวบรวมข้อมูลสำคัญ และยกระดับขีดความสามารถเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีข้อผิดพลาด และกระบวนการสามารถดำเนินต่อไปได้

The Foxboro Evo™ process automation system เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพสำหรับการยกระดับ และการป้องกันคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ตลอดจนการควบคุมกระบวนการแบบต่อเนื่อง (Continuous) และแบบแบตช์ (Batch)

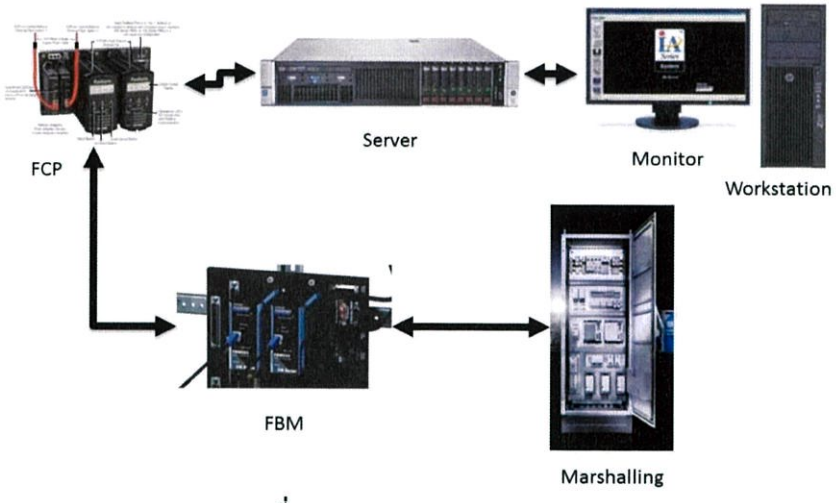
นอกจากนี้ยังมีความสามารถมากกว่าดีซีเอสแบบเดิม คือ ช่วยบูรณาการเชิงกลยุทธ์ของระบบการควบคุมในอุตสาหกรรม ดังนี้

- มีความเสถียรในการประมวลผลการควบคุม และมีความสามารถสูงซึ่งรวมโปรแกรมพื้นฐาน และโปรแกรมขั้นสูงที่เหมาะสม

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

- มีประสิทธิภาพตรงตาม I/O รวมไปถึงโปรแกรมที่กำหนดค่าในตู้ marshalling
- เพิ่มขีดความสามารถ HMI ให้กับผู้ใช้งานและการแจ้งเตือนในการฟิก
- ป้องกัน Cybersecurity
- ใช้งานง่ายอุปกรณ์เป็นไปตามพื้นฐานของวิศวกร
- รวมอยู่ในส่วนควบคุมและส่วนรักษาความปลอดภัยเข้าด้วยกัน โดยใช้ระบบ Triconex safety
- มีความฉลาด ง่ายต่อการบำรุงรักษา
- สถาปัตยกรรมหลักฐานในอนาคตที่สร้างขึ้นบนนำมาใช้ใหม่ โดยอุปกรณ์ยึดหลักตามองค์ประกอบ

ภาพที่ 2.17 โครงสร้างทางด้านฮาร์แวร์ของ DCS Foxboro System



ภาพที่ 2.17 DCS Foxboro System

ดีซีเอสประกอบไปด้วยโมดูลตัวควบคุม (Field Control Processor : FCP) โมดูลอินพุต/เอาต์พุต (Input/Output Module หรือ Fieldbus Module : FBM) เวิร์คสเตชันสำหรับงานวิศวกรรม/ผู้ปฏิบัติงาน (Engineering / Operator Workstation) และเวิร์คสเตชันสำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset Management Software) รวมไปถึงเซิร์ฟเวอร์สำหรับการจัดเก็บข้อมูล (Server) นอกจากนี้ยังมีตู้พักสัญญาณ (Marshalling) ซึ่งภายในประกอบไปด้วยตัวรับสัญญาณแบบ non intrinsic safety (Terminal Assembly : TA) และแบบ intrinsic safety (Barrier)

148474

ประโยชน์

1. Foxboro Evo เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ มีเสถียรภาพ เพิ่มประสิทธิให้กับการดำเนินงานและผลิตภัณฑ์ และลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มกำไรให้กับผู้ผลิต

2. รักษาการลงทุนด้วยการนำเทคโนโลยีที่พิสูจน์ได้ในอนาคตซึ่งง่าย และราคาไม่แพง

3. ป้องกันธุรกิจของคุณในเรื่องความปลอดภัย การรักษาความปลอดภัยและการผลิตที่เชื่อถือได้

4. มีประสิทธิภาพในการทำงาน และทำงานได้เร็วขึ้น

ประยุกต์ใช้กับระบบ

- Regulatory control of continuous processes
- Advanced regulatory control
- Batch control
- Process design
- Alarm management
- Plant maintenance
- Real-time performance management
- Integrated control and safety

ใช้กับอุตสาหกรรม

- Hydrocarbon processing ดังภาพที่ 2.18
- Chemical and specialty chemical
- Upstream oil and gas
- Power generation
- Metals and mining ดังภาพที่ 2.19
- Water and wastewater
- Pharmaceutical and life sciences

ภาพที่ 2.18 Hydrocarbon processing

ภาพที่ 2.19 Metals and mining

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 กล่าวนำ

บทนี้เป็นการอธิบายถึงขั้นตอนการออกแบบดีซีเอสของชุดสาธิต แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนซอฟต์แวร์และส่วนฮาร์ดแวร์ ทั้งนี้จำเป็นที่จะต้องศึกษากระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ รวมถึงฟังก์ชันการทำงานของ แต่ละโปรแกรมว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกันอย่างไร ลำดับขั้นตอนในการติดตั้งและการกำหนดค่าต่าง ๆ ก่อนติดตั้งเป็นอย่างไร ศึกษาฟังก์ชันการทำงานของฮาร์ดแวร์ว่ามีการทำงานอย่างไร และมีความสัมพันธ์กับซอฟต์แวร์อย่างไร เพื่อให้การทำงานของชุดสาธิตนี้สามารถทำงานได้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งขั้นตอนการออกแบบเริ่มต้นจากการศึกษาเงื่อนไขดีซีเอสของ Foxboro โดยการพูดคุยกับผู้รู้เพื่อสอบถามถึงกระบวนการว่ามีลำดับการทำงานอย่างไร เงื่อนไขและข้อจำกัดดีซีเอสของ Foxboro นี้เป็นอย่างไร เพื่อให้เป็นแนวทางในการออกแบบชุดสาธิต

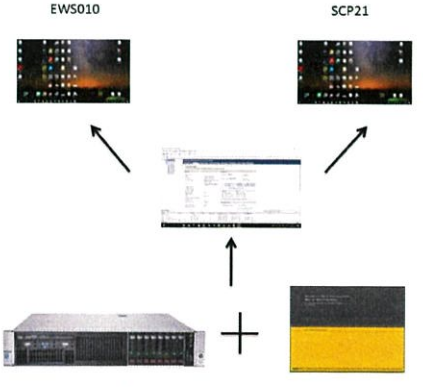
3.2 รายละเอียดของชุดสาธิต

ชุดสาธิตชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาโครงสร้าง และขั้นตอนการทำงานของดีซีเอสของ Foxboro ให้กับลูกค้า ซึ่งชุดสาธิตประกอบไปด้วย

3.2.1 โครงสร้างของชุดสาธิต

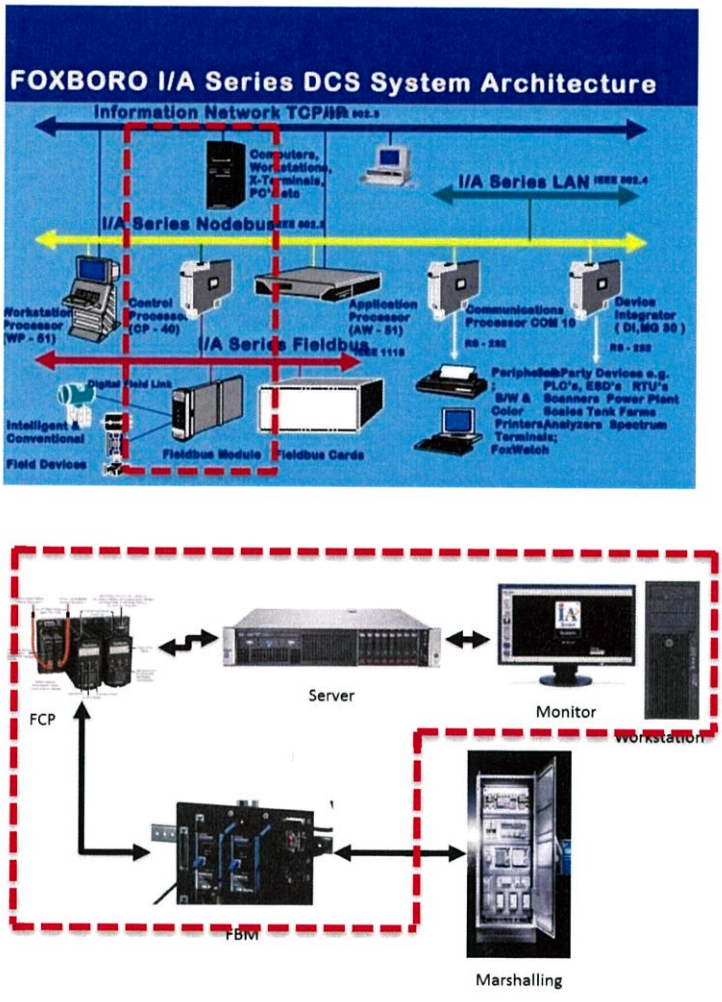
ประกอบไปด้วย 2 ส่วน

- ส่วนซอฟต์แวร์ในชุดสาธิตใช้ VMware แทนเครื่องเซิร์ฟเวอร์จริง โดยในชุดสาธิตนี้ใช้เพียง 2 เครื่อง ดังภาพที่ 3.1 โดยแบ่งเป็น 1.) เครื่อง EWS010 สำหรับงานวิศวกรรม 2.) เครื่อง SCP21 สำหรับจำลองการทำงานของ Field Control Processor



ภาพที่ 3.1 ส่วนของซอฟต์แวร์

- ส่วนของฮาร์ดแวร์ในชุดสาธิตนี้ นำอุปกรณ์เพียงบางส่วนมาติดตั้งภายในชุดสาธิต ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ส่วนของฮาร์ดแวร์

3.2.2 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

1. VMware [7]

โปรแกรม VMware เป็นโปรแกรมซึ่งใช้ในการสร้าง Virtual Machine (VM) หรือเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน คือเป็นการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาอีกเครื่อง หรือหลาย ๆ เครื่องภายในเครื่องของเชิร์ฟเวอร์ ดังนั้นจึงสามารถทดลองใช้งานระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมอื่น ๆ ที่สนใจโดยไม่ต้องทำการลบข้อมูลบนเครื่องหรือใช้คอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งมาเพื่อทดสอบระบบและ VMware สามารถนำมาใช้งานภายนอกได้จริงในทันที (โดยใช้การ Bridge(Default) หรือ NAT

ออกมาที่ Host ที่ได้ทำการ Run VMware อยู่) ดังนั้นประโยชน์อีกอย่างหนึ่งของ VMware คือ สามารถทำการจำลองการทำงานของระบบเครือข่ายได้โดยใช้คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว

การทำงานของ vShpere

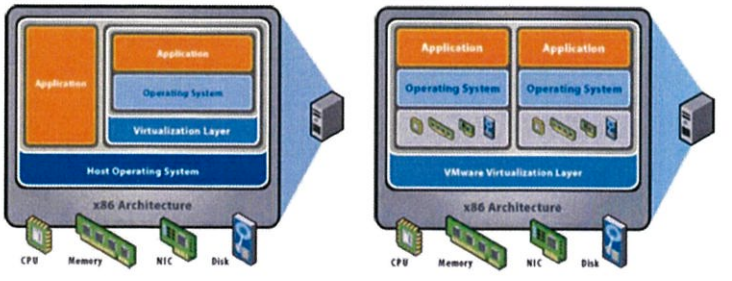
VMware เป็นโปรแกรมชนิดหนึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) หรือ Hypervisor ทำหน้าที่ในการจัดสรรทรัพยากรบนเครื่องคอมพิวเตอร์ปกติ (Physical machine) ให้แก่เครื่อง คอมพิวเตอร์เสมือนให้สามารถทำงานได้ซึ่ง Hypervisor สามารถแยกได้ออกเป็น 2 ชนิดคือ - Native หรือ bare metal – Hosted ดังภาพที่ 3.3

ข้อแตกต่างของสถาปัตยกรรมทั้ง 2 แบบคือ สถาปัตยกรรมแบบ hosted จะทำงานบนระบบปฏิบัติการเช่น Windows ส่วนของ Bare Metal จะทำงานเชื่อมต่อกับ Physical Machine ได้โดยตรงโดยมีระบบปฏิบัติการเป็นของตัวเอง ทำให้ความรวดเร็วในการทำงานแต่แตกต่างกันเป็นอย่างมาก ตัวอย่างของ Hosted เช่น VMware Server, VMware Player, VMware View, Virtualbox ของ Oracle เป็นต้น ส่วนสถาปัตยกรรมแบบ Native หรือ Bare Metal เช่น ESX, ESXi, hyper-v เป็นต้น ในส่วนโครงงานนี้ขอกล่าวถึงเฉพาะ VMware เท่านั้น ซึ่ง VMware สามารถได้เป็น 3 กลุ่มตามการใช้งานได้ดังต่อไปนี้

- กลุ่มของ Desktop เช่น VMware Workstation, VMware Fusion เป็นโปรแกรม Virtualization ที่ติดตั้งลงบนระบบปฏิบัติการ

- กลุ่มของ Server ชื่อว่า VMware vSphere ซึ่งใช้งานกันในระดับ Enterprise เป็นการลงบนเครื่องเปล่า ๆ (เครื่อง Server) คือ VMware เป็นระบบปฏิบัติการของเครื่อง Server มี 2 ชื่อคือ ESX และ ESXi

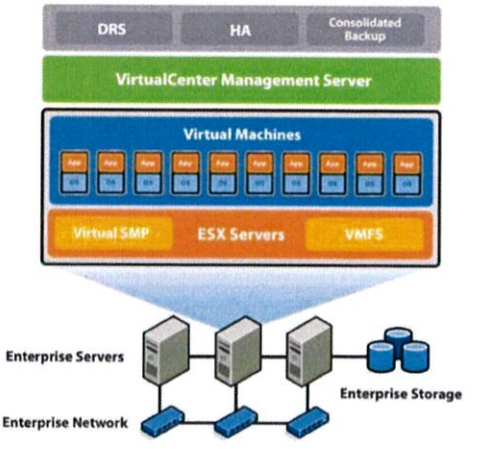
- กลุ่มของ Management มีชื่อว่า vCenter เป็นตัวกลาง จัดการพ ESX, ESXi หลาย ๆ ตัว



ภาพที่ 3.3 การเปรียบเทียบรูปแบบสถาปัตยกรรมทั้งสองแบบของ Hypervisor

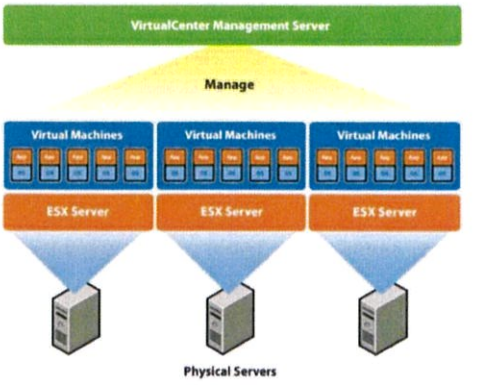
โครงสร้างของ VMware

จากที่กล่าวมา VMware สามารถจัดการทรัพยากรบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งโครงสร้างของ VMware แสดงดังภาพที่ 3.4 ประกอบไปด้วยส่วน



ภาพที่ 3.4 โครงสร้างของ VMware

VMware ESXi Server ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ทำงานอยู่ในเครื่องนั้น เช่นจัดการ CPU, Memory, Network รวมไปถึงเรื่องของพื้นที่การจัดเก็บข้อมูลที่อยู่บน Hypervisor VMware vCenter คือ ตัวกลางที่ช่วยในการจัดการระบบของ VMware ESXi Server ทั้งหมด โดย vCenter Server สามารถเป็นได้ทั้ง Physical Machine หรือ Virtual Machine ก็ได้ ซึ่ง vCenter ช่วยให้ผู้ดูแลระบบ (Administrator) สามารถเข้าถึง vSphere เพื่อ Configuration Clusters, Hosts, VMs, Storage, Guest OS และ Feature อื่น ๆ ของ Virtual Infrastructure ทั้งหมดจากที่เดียว ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 การทำงานของ VMware ESXi Server

2. Control Core Service V9.2 [2]

Control Core Services v9.2 เป็นฟังก์ชันเพิ่มเติมของ Foxboro Evo process automation system

- ฮาร์ดแวร์ที่รองรับโปรแกรม Control Core Services v9.2

  Servers

- H90 (Hewlett-Packard (HP) DL380, all version of CPU)
- H91 (HP ML350)
- P90 (Dell R710 และ Dell R710 Gen II)
- P91 (Dell T710 Gen II)
- P91 (Dell T610)

  Workstation

- H92 (HP Z400 หรือ Z420)
- P92*K, P92*L และ P92*M (T3500 และ T3500 Gen II)
- Virtual machines

Virtual machines ที่ทำงานบน Model V90 Server Virtualization Host บาง Workstation และ Server เป็น Control Core Service v9.1 สามารถอัพเกรดด้วยโปรแกรม I/A Series ให้สามารถทำงานบน Control Core Services v9.2 เหมือนกับการอัพเกรด Workstation และ servers เช่น T3500 RAM 3 GB สามารถอัพเกรดเพื่อให้ Control Core Service v9.2 ทำงานได้ เมื่อมีการเพิ่ม RAM

- Domain Controller

เพื่อที่จะเพิ่มระดับความปลอดภัยให้กับ Control Core Services บนระบบ Foxboro ต้องมี domain controller ที่ใช้ Microsoft Active Directory network services ถ้า Primary Domain Controller (PDC) และฟังก์ชัน Secondary Domain Controllers (SDCs)

ถูกติดตั้งบนเครือข่าย Foxboro Evo Control ทั้งสองระบบนี้จะรวมการกำหนดค่าเหมือนกับตัว Servers PDC ต้องเป็น first station ในการติดตั้งด้วย Control Core Service แบบเพิ่มระดับความปลอดภัย ถ้า PDC และ SDC(s) ถูกติดตั้งบนเครือข่ายแยก (ไม่ใช่บนเครือข่าย control) ทั้งสองระบบนี้ไม่มีการกำหนดค่า

- การติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ

การติดตั้ง Control Core Services ทั้งแบบ without security enhancements installed และแบบ security enhanced สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการอย่างเดียวได้

- Control Core Services Security Enhancements

Workstation และ Servers ติดตั้งได้ทั้ง Control Core Services v9.2 (without security enhancements) หรือ Security Enhanced Control Core Service v9.2 ภายใต้การใช้งานร่วมกันสองเครื่องบนระบบเดียว อย่างไรก็ตามระบบ มีมาตรฐาน และความปลอดภัยของซอฟต์แวร์ถือว่าเป็นที่น่าเชื่อถือได้

- Control Core Services v9.2 รองรับ Control Software

Control Softeware v6.0 หรือรุ่นก่อนหน้านี้สามารถเข้ากันได้กับ Control Core Services v9.2 ทั้งรุ่นก่อนหน้านั้นทั้งหมดของ Foxboro Control Software (v3.x-v4.x) และ InFusion software ไม่รองรับ Control Core Services v9.1 หรือรุ่นก่อนหน้านี้

3. Control Software

Control HMI software และ Control Editors Software

Foxboro Evo Control HMI และ Control Editors ถูกออกแบบให้ลดความซับซ้อนให้กับวิศวกร และเพิ่มประสบการณ์การใช้งานให้กับผู้ใช้ ฟังก์ชันเดิมของดีซีเอสมีการทำงานร่วมกันการดำเนินงาน และการมองเห็นทั่วทั้งองค์กร

ลักษณะ

- ง่ายต่อการออกแบบ ดาวน์โหลด และการดูแลรักษาของ Control Strategies และการกำหนดค่า

- Dynamic Appearance Objects อยู่บนพื้นฐานของ SAMA symbolism ช่วยให้อัพเดตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง Plant-wide intelligence สามารถมองเห็นได้มากขึ้น มีความเสถียร และความแม่นยำให้กับการทำงานของคุณ การเชื่อมต่อแบบเปิด และยืดหยุ่นสำหรับการทำงานร่วมกันและมาตรฐานของข้อมูลการดำเนินงานทั้งหมด การรวมกันของ Advanced Software Application สำหรับการดำเนินงานที่เพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อดี

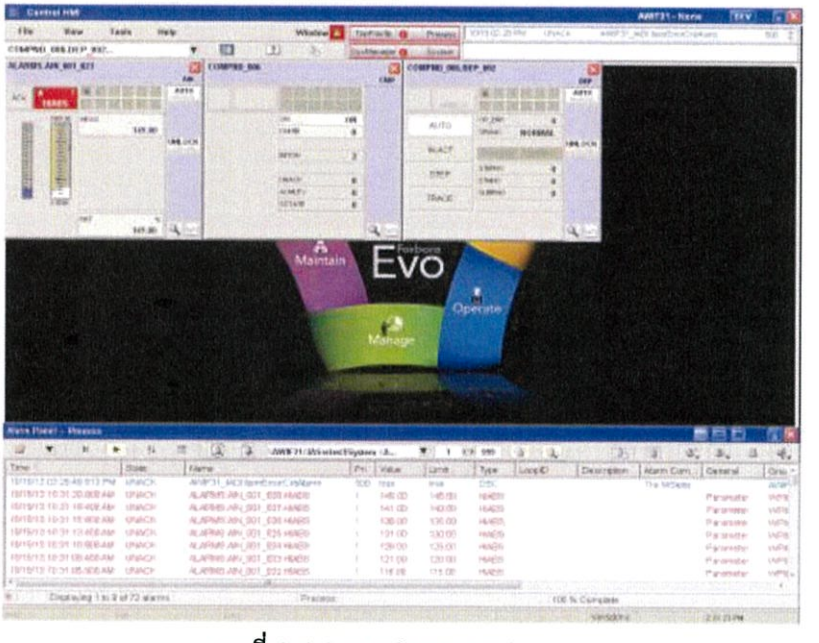
- เพิ่มประสิทธิภาพให้กับลำดับการทำงานของวิศวกร
- State-of-art กราฟิกรับรู้สถานการณ์ที่ดีที่สุดที่ยกระดับมาตรฐาน HMI
- ปรับปรุงการตัดสินใจ และผลกำไรสูงสุด
- ขับเคลื่อนมาตรฐาน และการปฏิบัติตลอดจนเป้าหมายการดำเนินงาน
- การทำงานร่วมกัน การทำงานพร้อมกัน การดำเนินการ และการสร้างภาพผ่านกราฟิก

3.1 Control HMI Software

ระบบย่อยนี้เป็นซอฟต์แวร์ที่ครอบคลุมการทำงานของกราฟิก และมีจุดเด่นดังนี้

- ใช้งานง่าย มีลำดับในการแสดงผล
- แสดงผลสรุปกระบวนการ และการแจ้งเตือน
- สามารถเปิดหน้าต่างควบคุม (Faceplate) ซ้อนทับกันได้
- แสดงแนวโน้มตลอดเวลา และแสดงประวัติย้อนหลัง
- มีตัวเลือกในการรักษาความปลอดภัยตามบทบาท
- ใช้ภาษาสคริปต์ที่มีประสิทธิภาพ

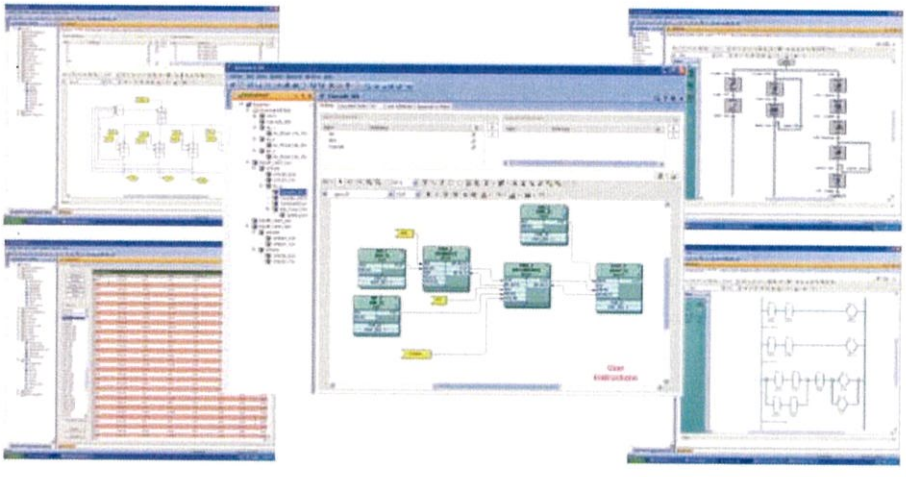
ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างโปรแกรม Control HMI Application



ภาพที่ 3.6 Control HMI Application

3.2 Control Editors Software

Control Editors ถูกสร้างมาให้เสมือน Microsoft Desktop และประกอบไปด้วยหลากหลายเมนู แถบเครื่องมือ และการสังเกตการณ์ เช่น Template Toolbox และ Network View ในส่วนของพื้นที่ Strategy Editor เป็นพื้นที่สำหรับการสร้างตาราง Canvas และ Winforms ถูกใช้สำหรับการสร้างกราฟิกของ Control Strategies Control Editors ช่วยในการออกแบบ Foxboro Evo Control Strategies การตั้งค่าระบบและ Application Object Control strategies เป็น Compounds ที่อยู่ใน Individual Control Stations ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 Control Editors Software

Foxboro Evo Control HMI และ Control Editors ถูกออกแบบให้ลดความซับซ้อนให้กับวิศวกร และเพิ่มประสบการณ์การใช้งานให้กับผู้ใช้ ฟังก์ชันเดิมของดีซีเอสมีการทำงานร่วมกันการดำเนินงาน และการมองเห็นทั่วทั้งองค์กร

ลักษณะ

- ง่ายต่อการออกแบบ ดาวน์โหลด การดูแลรักษาของ Control Strategies และการกำหนดค่า

- Dynamic Appearance Objects บนพื้นฐานของ SAMA Symbolism ช่วยให้อัพเดตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง

- Plant - Wide Intelligence สามารถมองเห็นได้มากขึ้น มีความเสถียรและความแม่นยำให้กับการทำงาน

- การเชื่อมต่อแบบเปิด และยืดหยุ่นสำหรับการทำงานร่วมกัน และมาตรฐานของข้อมูลการดำเนินงานทั้งหมด
- การรวมกันซอฟต์แวร์ขั้นสูงสำหรับการดำเนินงานที่เพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อดี

- เพิ่มประสิทธิภาพให้กับลำดับการทำงานของวิศวกร
- State-of-art กราฟิกรับรู้สถานการณ์ที่ดีที่สุดที่ยกระดับมาตรฐาน HMI
- เพิ่มการตัดสินใจ และผลกำไรสูงสุด
- ขับเคลื่อนมาตรฐาน และการปฏิบัติตลอดจนเป้าหมายการดำเนินงาน
- การทำงานร่วมกัน การทำงานพร้อมกัน การดำเนินการ และการสร้างกราฟิก

4 SimSci SCP [8]

โปรแกรม SimSci SCP ดังภาพที่ 3.8 อยู่ในส่วนของ Dynamic Simulation Suite (DSS) เป็นการนำเสนอเครื่องมือทางด้านวิศวกรรมตั้งแต่การเพิ่มประสิทธิภาพของ Automated Control Strategy ไปจนถึง 3D Virtual Reality Operator Training Simulation (OTS) SCP ช่วยให้คุณสามารถออกแบบทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพให้กับ Plant เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการฝึกอบรมผู้ประกอบการตรวจสอบระบบควบคุม และเพิ่มประสิทธิภาพให้กับ Plant

โปรแกรม SCP เป็นการจำลอง Foxboro Evo Control Processor (CP) ในรูปแบบของการจำลองการประมวลผล (Simulated Control Processor (SCP)) SCP ใช้การติดต่อข้อมูลสื่อ (protocol) และการเชื่อมทางฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์เหมือนกับ CP270/CP280 SCP เหมาะสำหรับใช้เป็นแบบจำลอง ตรวจสอบ และระบบ checkout ดังภาพที่ 3.9

SimSci™

by Schneider Electric

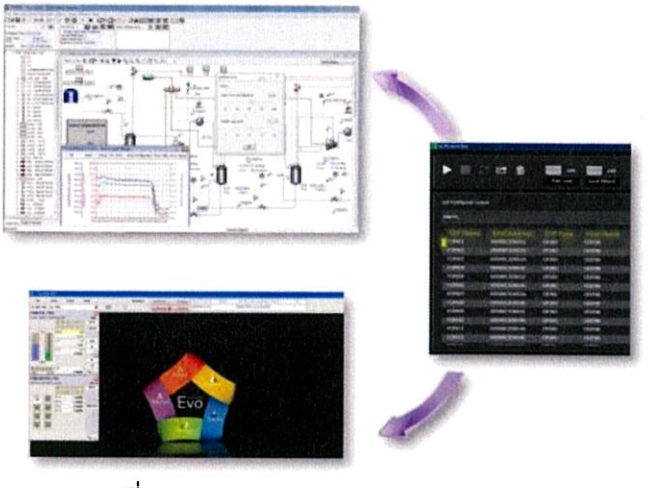
ภาพที่ 3.8 SimSci

ข้อดี

- ลดเวลาในการ Commissioning และ Start-up
- ออกแบบมาให้มีคุณภาพที่ดีกว่า Control Software
- เพิ่มความสามารถในการติดตั้ง และออกแบบ
- วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และการตอบสนองของระบบ

ลักษณะ

- ฟังก์ชันการทำงานเหมือนกับ CP
- One-to-one SCP to real CP relationship
- รองรับ Virtualization และ Cloud
- Small Hardware Footprint
- รองรับอุปกรณ์ของ Foxboro ทั้งหมด
- สามารถใช้งานร่วมกับ CP จริง ในระหว่างที่ทำการ Process Automation System (PAS), Factory Acceptance Test (FAT)
- รองรับ Direct Links ของ Control Software อื่น ๆ เช่น Triconex, Rockwell, Emerson, Siemens, GE, Yokogawa
- จำลองการส่งคำสั่ง และการควบคุม
- จำลองกระบวนการได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
- การส่งสัญญาณโดยอ้างอิงจากกระบวนการ



ภาพที่ 3.9 Signal Cross-Referencing Utilities

3.2.3 ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง

1. Server

HPE ProLiant DL380 Generation9 (Gen9)

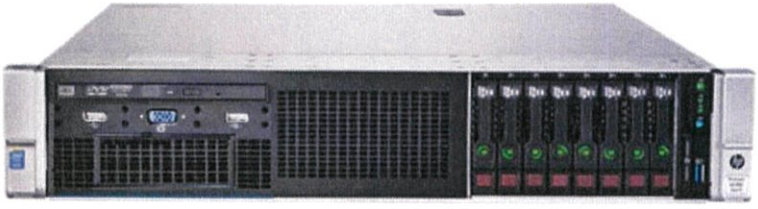
- เซิร์ฟเวอร์อเนกประสงค์ในการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows Server 2008 R2 โดยเซิร์ฟเวอร์รุ่น H90 รองรับ Hosting Foxboro Evo Control Core Services หรือ Foxboro Evo Control Software workstation การเข้าถึงข้อมูล และการประมวลผลที่เกี่ยวกับความหลากหลายในการใช้งาน การแสดงกราฟิก และข้อความ นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับเครือข่ายติดต่อสื่อสารได้ ดังภาพที่ 3.10

- เซิร์ฟเวอร์รองรับ USB Mouse, Alphanumeric Keyboard, 4 USB Annunciator keyboards หรือ Annunciator/Numeric Keyboard, 4 Video Monitors H90 server รองรับฟังก์ชัน USB Touchscreens

- เซิร์ฟเวอร์ภายในเป็น Intel Xeon® processor มีความจุ 2.4 TB และได้ถึง 96 GB ของ ECC DDR-4 SDRAM Registered Memory

- Serial Attached SCSI (SAS) รองรับระบบ Disk และการเพิ่ม Disk หรือ RAID1 หรือ RAID5 Hard Drive Arrays

- การติดต่อสื่อสารแบบ Client/Server ใช้ TCP/IP Protocol



ภาพที่ 3.10 Model H90 Workstation Server for Windows Server® 2008 R2 Operating System

ลักษณะ

- Model H90 Workstation Server รองรับระบบปฏิบัติการ Windows Server 2008 R2 พร้อมกับ Foxboro Evo™ software

- High-End Processor Speed ความจำ 8 GB Harddisk ได้สูงสุด 8 ตัว ขึ้นอยู่กับ RAID และมีแหล่งจ่ายไฟสำรอง

- มีความสามารถในการควบคุม Host รองรับการเก็บข้อมูล และการแสดงผล

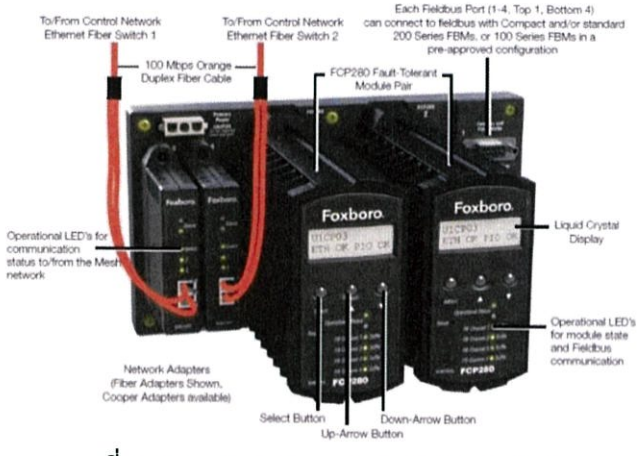
- เซิร์ฟเวอร์รองรับ Control Core Services software หรือControl software application platform และ human interface station

- มีความสามารถในการรองรับการใช้โปรแกรม Control Core Service หรือการใช้ Control Software จากการเข้าใช้งานระยะไกลของเครื่อง Client โดยใช้ LANs

- สามารถ Back up โดยใช้ซอฟต์แวร์ Symantec System Recovery (SSR)

2. CONTROLLER FCP280 [5]

Field Control Processor 280 (FCP280) เป็น Distributed, optionally fault-tolerant, field-mounted controller module. FCP280 ดำเนินการโดยใช้ Regulatory ลอจิก Timing และการควบคุมแบบซีเควนท์ด้วยการเชื่อมต่อกับโมดูลฟิลบัสด์ (Fieldbus Modules : FBM). นอกจากนี้ยังดำเนินการการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล และการตรวจจับการแจ้งเตือนและการแจ้งเตือน. FCP280 เชื่อมต่อกับเครือข่ายควบคุมโดยใช้ Fiber Optic หรือสายCopper 100 Mbps Ethernet จาก Network Adapters บน Baseplate ดังภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 Fault-Tolerant FCP280 Module Pair

ลักษณะ

- FCP280 ดำเนินการโดยใช้ Regulatory ลอจิก Timing และการควบคุมแบบซีเควนท์ด้วยการเชื่อมต่อกับโมดูลฟิลบัสด์ (Fieldbus Modules:FBM).

- สามารถเก็บข้อมูล ตรวจสอบการแจ้งเตือน และแจ้งเตือน

- รองรับ 128 Compact หรือ Standard 200 Series ไม่ใช้การติดต่อสื่อสารแบบ Fieldbus

- ไม่รองรับการต่อโมดูล Fieldbus

- หน้าจอ LCD แสดง letterbug และแสดงสถานะ

- เชื่อมต่อกับเครือข่าย The Foxboro Evo™ Control Network โดยใช้ fiber optic หรือ copper 100 Mbps Ethernet cables

- สามารถทำงานในสภาพแวดล้อม Class G3

- CE certified for field mounting in enclosures

- แต่ละ Fieldbus บนFCP280 baseplate รองรับ 2 Mbps หรือ 268 Kbps HDLC

- ใช้การควบคุมแบบ Algorithms

- รองรับ Time Synchronization โดยการใช้เวลาภายนอกจาก GPS satellites

- ใช้ Letterbugs ในการกำหนดค่าโดยใช้ keys บน FCP280

- แยกสายในแต่ละบัส

3. MONITOR

Monitor 23-Inch Flat Panel LCD Monitor P0928JH ดังภาพที่ 3.12 มีขนาดภาพ 1920 x 1080 pixels ให้การแสดงผลภาพที่ดีเยี่ยมแสดงผลใช้ได้ทั้ง Digital DVI-D และ Display Port and Analog VGA video signals จอแสดงผลนี้สามารถใช้กับ workstation ที่มีความละเอียด 1920 x 1080 และกับ workstation ที่มีความละเอียดต่ำกว่า

จอแสดงผลนี้มีหลากหลายฟังก์ชันสามารถใช้ Screen Shield หรือไม่ใช้ Screen Shield ได้ หรือใช้เป็น Touch Screens โดยการใช้ USB Interface

ภาพที่ 3.12 HP EliteDisplay E241i, 24" LED Monitor

4 FBM231 [6]

คู่ของ FBM 231 Module ดังภาพที่ 3.13 รวมกันเพื่อให้เป็น Redundant ที่ระดับ Fieldbus Module (FBM) การ wiring สาย wiring จาก field ไปยังสอง termination assemblies (TA) ในการกำหนดค่ามี FBM 231 1 ตัวเป็น Master และตัวอื่นเป็น Tracker Module Input point บน control station อัพเดตจากอุปกรณ์ที่ได้รับ inputs บนเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับ Master และมีการเปลี่ยน Master โดยอัตโนมัติเมื่อตรวจพบเจอปัญหาโดย I/O driver หรือสามารถสับเปลี่ยนได้ตลอดเวลาโดยใช้ SMDH FBM 321 มี 4 พอร์ตสามารถกำหนดค่าเฉพาะพอร์ตได้ทั้ง RS-323, RS-422 หรือ RS-485 FBM 321 ตัวเดียวมีความยืดหยุ่นในการเชื่อมต่อได้หลาย ๆ การเชื่อมต่อที่เหมือนกันแต่กับอุปกรณ์ที่เหมือนกันไม่ได้ FBM 321 และ Termination Assemblies (TA) รองรับการเชื่อมต่อที่หลากหลายไปจนถึงอุปกรณ์ Dual-Ported การเชื่อมต่อโดยตรงกับอุปกรณ์ การเชื่อมต่อกับโมเด็ม เมื่อใช้กับ RS-232 และการเชื่อมต่อแบบ Multi-drop กับอุปกรณ์ที่เป็น RS-485 และอุปกรณ์ที่เป็น Intrinsic Safety สามารถเชื่อมต่อระหว่าง TA และอุปกรณ์ Field ได้

ภาพที่ 3.13 FBM231 Field Device System Integrator Module, Four Serial Ports, Redundant

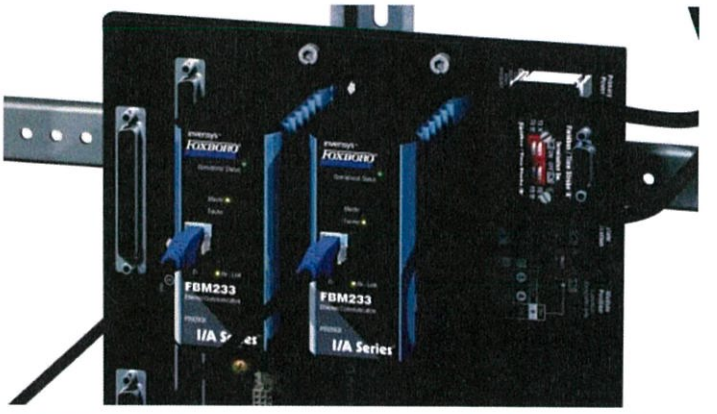
ลักษณะ

- FBM231 ติดต่อสื่อสารโดยใช้สองพอร์ตบนอุปกรณ์
- FBM231 มี 4 พอร์ต แต่ละพอร์ตแยกการตั้งค่าในโปรแกรม สำหรับ RS-232,RS-422 หรือ RS-485
- รองรับการติดต่อสื่อสารมาตรฐาน RS-232, RS-422 or RS-485
- สามารถดาวน์โหลด I/O software ได้
- รองรับ 2000 DCI block
- รองรับการติดต่อสื่อสาร RS-485 ถึง 64 หรือเชื่อต่อโดยตรงกับ 4 พอร์ต กับอุปกรณ์ RS-232 หรือRS-422

- รวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ field ไปจนถึงข้อมูลการควบคุมของ Foxboro
- ติดตั้งที่ Field
- สามารถทำงานในสภาพแวดล้อม Class G3

5. FBM233 [6]

แต่ละ FBM 233 Module ดังภาพที่ 3.14 มีการเชื่อมต่อแบบ Single 10/100 Mbps Ethernet และการเชื่อมต่อแบบ Single RJ-45 บนหน้าโมดูลสำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Dual-Ported Ethernet FBM 233 เชื่อมต่อกับสวิตช์ Ethernet



ภาพที่ 3.14 FBM233 Field Device System Integrator Module, 10/100 Mbps Ethernet, Redundant

ลักษณะ

- สำรองการส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย Ethernet 10 Mbps หรือ 100 Mbps จากอุปกรณ์ Field
- สามารถติดต่อสื่อสารอุปกรณ์จาก Field ได้ถึง 64 ตัว
- สามารถดาวน์โหลด I/O software ได้
- รองรับการเชื่อต่อได้ถึง DCI block
- รวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ Field ไปจนถึงข้อมูลการควบคุมของ Foxboro
- ติดตั้งที่ Field
- สามารถทำงานในสภาพแวดล้อม Class G3

6. FCP Baseplate and FBM Baseplate [5]-[6]

FCP Baseplate

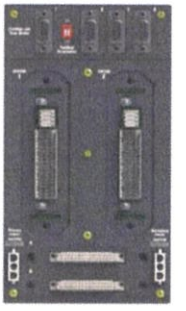
FCP 280 baseplate สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวนอน และแนวตั้งสำหรับ FCP280s และ FCP280 Copper หรือ Fiber Network Adapter ดังภาพที่ 3.15 มี 4 HDLC ในการเชื่อมต่อกับ 200 Series Baseplate โครงสร้าง 100 series หรือการเชื่อมต่อกับ Fieldbus ข้างนอก

FBM Module Baseplate

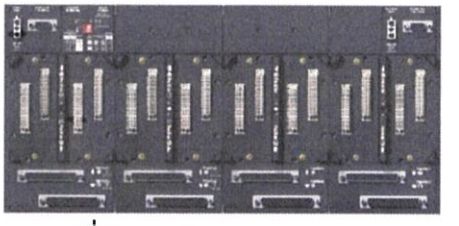
Standard 200 series baseplate เหมาะสำหรับการติดตั้ง และการสื่อสารสำหรับ DIN Module FBM รองรับ Standard 200 Series Baseplate หรือโครงสร้าง 100 series ทั้งหมด และรองรับการใช้งานทุกฟังก์ชันการติดตั้งในระบบโดยมีทั้ง 2, 4 และ 8 FBM มีทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ดังภาพที่ 3.16

Standard 200 series baseplate สามารถติดตั้งได้ทั้งภายใน และภายนอกตู้ หรือบนราง Secure DIN

.



ภาพที่ 3.15 FCP280 Baseplate



ภาพที่ 3.16 FBM 8-Slot Baseplate

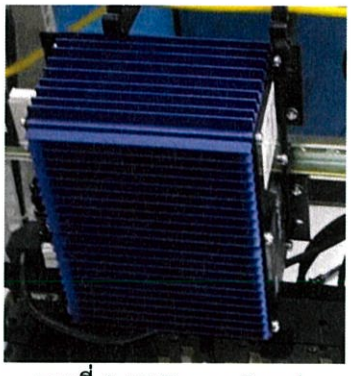
การสลับเปลี่ยนหรือถอด FBM และ FCP ต้องเป็นไปตาม 200 Series Baseplates ดังนี้

- Non-redundant FBMs สามารถถอด หรือใส่ได้ตลอด
- Redundant FBMs ต้องแทนที่ในตัวที่ติดกันตำแหน่งคี่ หรือคู่แบบที่จับคู่
- FCP280 ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ระบุไว้ว่าเป็น FCP

7. Power Supply

DCS Power Supply

FOXBORO POWER SUPPLY FPS400-24 (PO922YU) ดังภาพที่ 3.17

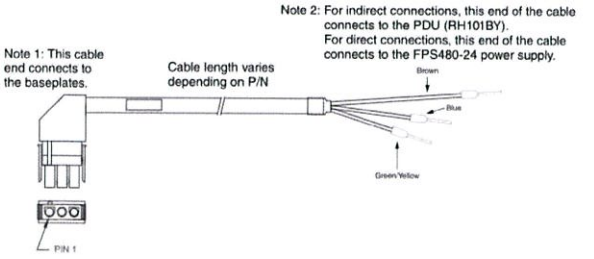


ภาพที่ 3.17 Power Supply

ลักษณะ

- สามารถต่อกับไฟได้ทั้งกระแสตรง และกระแสสลับ
- มีประสิทธิภาพสูง
- แก้ไข Power factor
- จำกัด Dual stage current
- Overvoltage shut down circuitry
- แปลงเป็น isolated 24 V dc
- สามารถใช้ในสภาพแวดล้อม Class 1, DIV 2, Zone 2, G3 rating
- ได้รับการยืนยันจาก UL-C และ CENELEC
- จ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ field

8. Baseplate Power Supply Cable



ภาพที่ 3.18 DSC Distribution Assembly PDU (RH101BY) to Baseplate Cable

:

สาย power ที่เชื่อมต่อระหว่าง PDU กับ Baseplate มีลักษณะดังนี้

- Brown wire to (+V) Output
- Blue wire to (-V) Output
- Green/Yellow wire to Ground

9. LAN CAT6

UTP CAT6 CABLE

สาย Category 6 เป็นแบบ Twisted Pair สำหรับ Gigabit Ethernet และเครือข่ายอื่น ๆ สามารถใช้ได้กับมาตรฐานสาย Category 5/5e and Category 3 เปรียบเทียบระหว่าง CAT5 และ CAT6 ในการลดสัญญาณรบกวน และ Crosstalk ในระบบ สาย Category 6 รองรับได้ถึง 250 MHz และเหมาะสำหรับ 10BASE-T 100BASE-TX (Fast Ethernet) 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet) และ 10GBASE-T (10-Gigabit Ethernet)

สาย UTP category 6 โดยปกติเป็น 8P8C Punch-Down Blocks และ Modular Connectors, Well-Known RJ-45 Connector กับมาตรฐานคอมพิวเตอร์ NIC pinout สาย UTP category 6 ไม่มีฉนวนอยู่บน Twisted Pair และใช้สัญญาณที่แตกต่างในการลดสัญญาณรบกวน โดยมีระยะทางสูงสุดในการส่งสัญญาณ 100 เมตร ดังภาพที่ 3.19

ภาพที่ 3.19 UTP Category 6 Cable, RJ-45 Connector

10. H92 WORKSTATION

Model H92 workstation สามารถใช้กับ Foxboro Evo™ Control Core Services Software และสามารถใช้กับ Foxboro Platform Third-Party และ User-Written Applications การทำงานของหลาย Workstation ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 7 64-bit H92 Workstation รองรับการทำงานของ System Application การติดต่อข้อมูลสื่อสารสำหรับหลายช่วงของ Applications File Serving Capabilities การแสดงกราฟิก และข้อความต่าง ๆ นอกจากนี้ยังเชื่อมต่อได้หลายเครือข่ายทั้งระดับล่างไปยังระดับทั่วโลก ดังภาพที่ 3.20

Model H92 Workstation รองรับ Mouse หรือ Optional Trackball Alphanumeric Keyboard ไปจนถึง 4 USB สำหรับ Annunciator หรือ Annunciator/Numeric Keyboards และ 1-4 จอแสดงผล

Model H92 Workstation เป็นแบบ Internal Serial ATA Hard Disk Drives อาจเป็น RAID 1 และ 4 GB of ECC RAM Memory (เพิ่มได้ถึง 16 GB) Processor รองรับมี DVD+RW Drive ในตัวการติดต่อ Client/Server ทำได้โดยใช้ TCP/IP protocol ในการรวมกันกับเครือข่ายพอร์ต Ethernet หรือฟังก์ชันของ Ethernet network interface cards (NICs)

ภาพที่ 3.20 Model H92 Workstation for Windows 7 Professional Operating System

ลักษณะ

- H92 workstation รองรับการใช้งานกับ Foxboro Evo™ S10 software:
- เป็นหน่วยควบคุม Host Foxboro Evo™
- รองรับการติดต่อสื่อสารโดยตรงกับ Process I/O Devices
- ทำหน้าที่เป็น Application Platform
- ทำหน้าที่เป็นเครื่อง Human Machine Interface (HMI)

11. TP-LINK TL-SG1008D 8-Port Gigabit Desktop Switch

ภาพที่ 3.21 TP-LINK TL-SG1008D 8-Port Gigabit Desktop Switch

คุณสมบัติ

- Innovative energy-efficient technology saves power up to 80%
- รองรับ IEEE 802.3x flow control สำหรับโหมด Full Duplex และ backpressure สำหรับ Half Duplex mode
- Non-blocking switching architecture that forwards and filters packets at full wire-speed for maximum throughput
- ความเร็ว 16Gbps
- Auto-MDI/MDIX กำจัดสัญญาณรบกวนบนสาย
- เลือกพอร์ตความเร็วอัตโนมัติ 10Mbps, 100Mbps and 1000Mbps hardware
- ออกแบบให้ทำงานเงียบ
- ติดตั้งและใช้งานง่าย

3.3 ขั้นตอนการติดตั้งชุดสาธิต

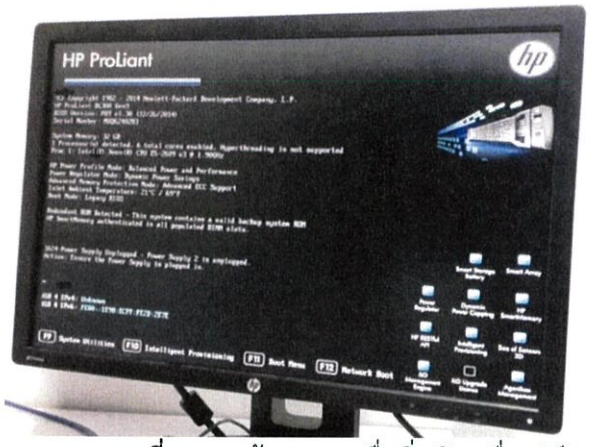
3.3.1 ขั้นตอนดำเนินการติดตั้งซอฟต์แวร์

ESXi

การติดตั้งโปรแกรมทำการติดตั้งภายในเครื่อง Server เท่านั้น

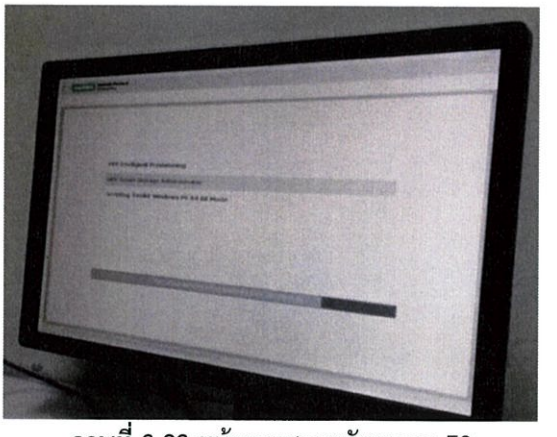
มีขั้นตอนการติดตั้ง ดังนี้

1.ขั้นตอนแรกเริ่มจากการตั้ง RAID ของ Hard Disk ให้กับเครื่อง Server โดยเปิดเครื่องดังภาพที่ 3.22 แล้วกด F9



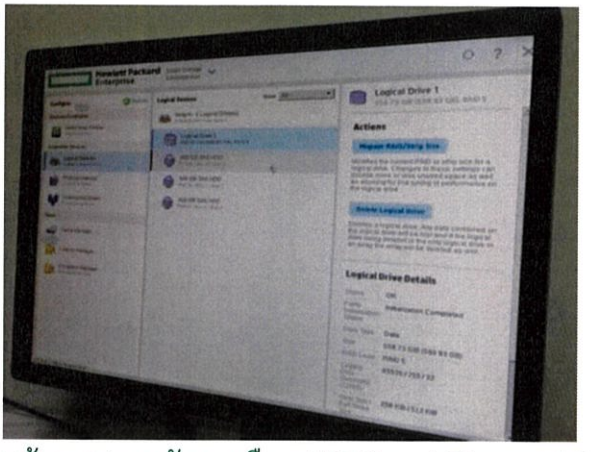
ภาพที่ 3.22 หน้าจอแสดงเมื่อเริ่มเปิดเครื่องเซิร์ฟ

2.ภาพที่ 3.23 เลือก HPE Smart Storage Administrator เพื่อทำการตั้ง RAID ของ Hard Disk



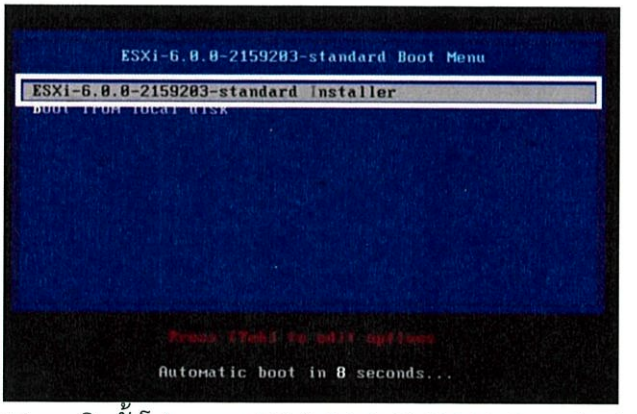
ภาพที่ 3.23 หน้าจอแสดงหลังจากกด F9

3. ภาพที่ 3.24 แสดงหน้าจอ เมื่อเลือก HPE Smart Storage Administrator ลักษณะจากนั้นไปที่ Logical Devices เลือก Logical Drive1 แล้วทำการ reboot เครื่อง



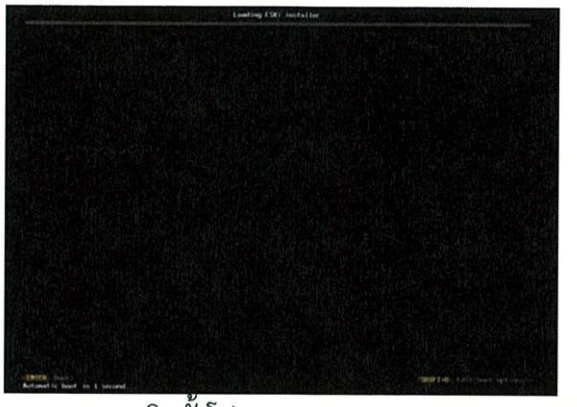
ภาพที่ 3.24 หน้าจอแสดงหลังจากเลือก HPE Smart Storage Administrator

4. ภาพที่ 3.25 ใส่แผ่น ESXi 6.0.0 2159203 Standard หลังจากที่ Reboot เลือก ESXi 6.0.0 2159203 Standard Installer

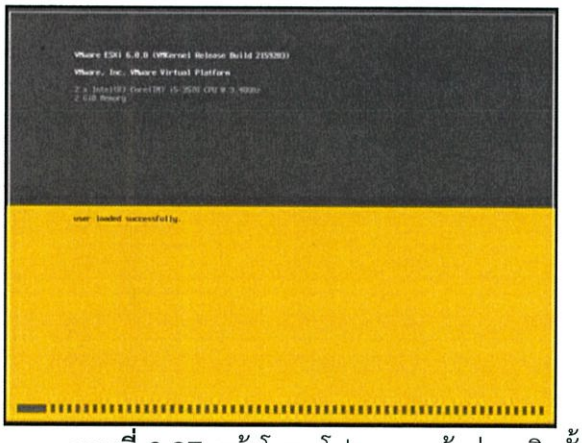


ภาพที่ 3.25 การติดตั้งโปรแกรม ESXi 6.0.0 2159203 Standard Installer

5. ภาพที่ 3.26 เริ่มกระบวนการติดตั้งโปรแกรม ESXi 6.0.0 2159203 Standard Installer รอเข้าโปรแกรมติดตั้ง ดังภาพที่ 3.27

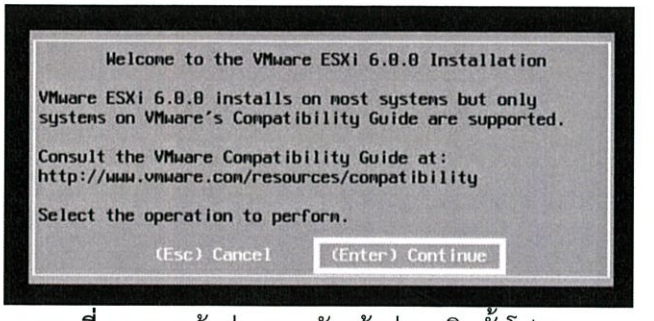


ภาพที่ 3.26 กระบวนการติดตั้งโปรแกรม ESXi 6.0.0 2159203 Standard Installer



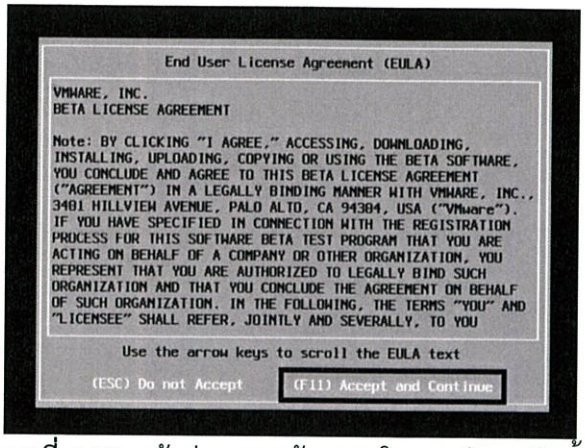
ภาพที่ 3.27 หน้าโหลดโปรแกรมเข้าสู่การติดตั้ง

6. หลังจากโหลดเข้าสู่หน้าต่างถามว่าดำเนินการต่อหรือไม่ กด Enter เพื่อดำเนินการต่อดังภาพที่ 3.28



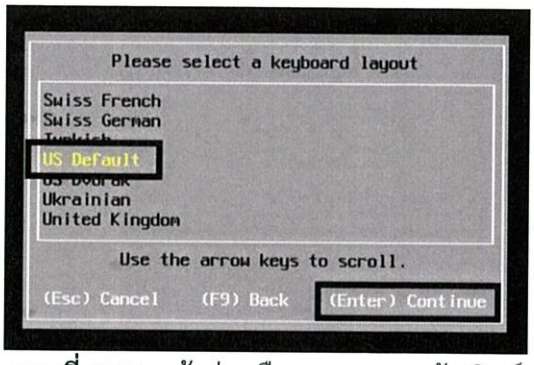
ภาพที่ 3.28 หน้าต่างตอนรับเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม

7. ภาพที่ 3.29 หน้าต่างแสดงเงื่อนไขถ้ายอมรับให้เลือก Accept and Cintinue ถ้าไม่ยอมรับให้เลือก Do not Accept



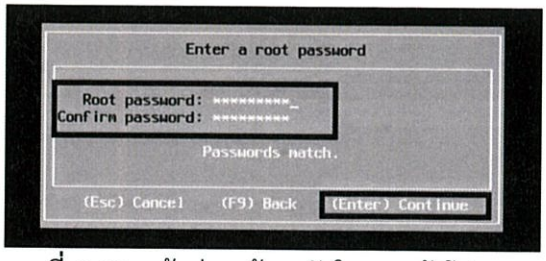
ภาพที่ 3.29 หน้าต่างแสดงข้อตกลงในการทำการติดตั้ง

8. ขั้นตอนที่ 7 ให้ทำการเลือกที่ที่ติดตั้งโปรแกรมนี้ ในโครงงานนี้เลือกเก็บที่ USB Drive เลือกภาษาเป็นภาษา US Default ดังภาพที่ 3.30แล้วกด Enter เพื่อดำเนินการต่อ



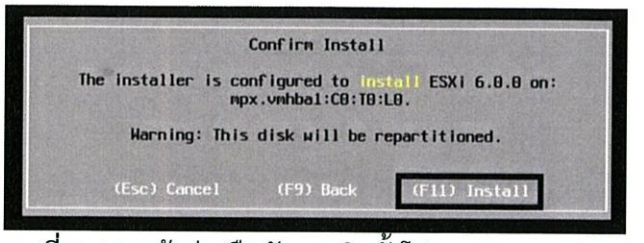
ภาพที่ 3.30 หน้าต่างเลือกภาษาของแป้นพิมพ์

9. ภาพที่ 3.31 หน้าต่างสร้างรหัสหัสเพื่อใช้ในการเข้าโปรแกรม และกด Enter เพื่อดำเนินการต่อ



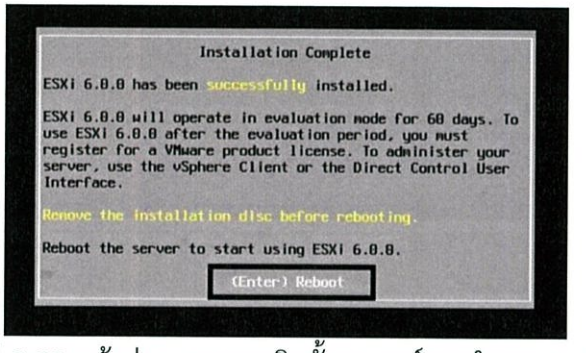
ภาพที่ 3.31 หน้าต่างสร้างรหัสในการเข้าโปรแกรม

10. ภาพที่ 3.32 แสดงหน้าต่างเพื่อทำการยืนยันการติดตั้งต่อไป กด F11 เพื่อติดตั้งโปรแกรม



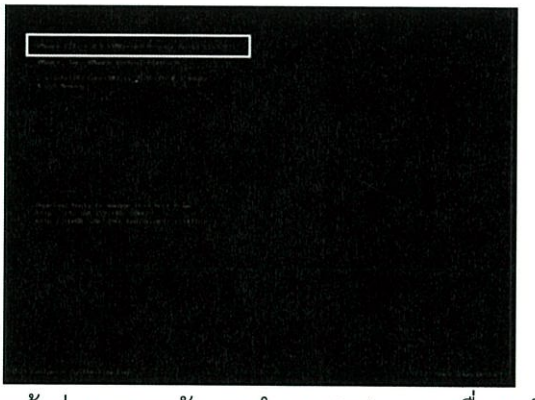
ภาพที่ 3.32 หน้าต่างยืนยันการติดตั้งโปรแกรม EXSi 6.0.0

11. ภาพที่ 3.12 หลังจากติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว แสดงหน้าต่างการติดตั้งโปรแกรมสมบูรณ์ กด Enter เพื่อทำการ reboot เครื่อง



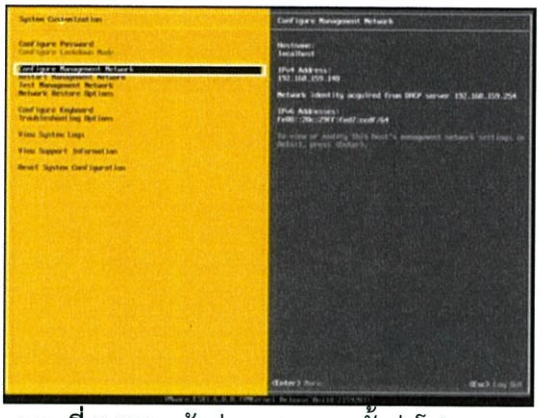
ภาพที่ 3.33 หน้าต่างแสดงการติดตั้งสมบูรณ์ รอทำการ Reboot

12. ภาพที่ 3.34 หลังจากที่ reboot เครื่องเรียบร้อยแล้ว กด F2 เพื่อเข้าสู่การตั้งค่า



ภาพที่ 3.34 หน้าต่างแสดงหลังจากทำการ Reboot เครื่องเสร็จเรียบร้อย

13. ภาพที่ 3.35 หน้าต่างแสดงการตั้งโปรแกรม เลือก Configure Management Network กด Enter

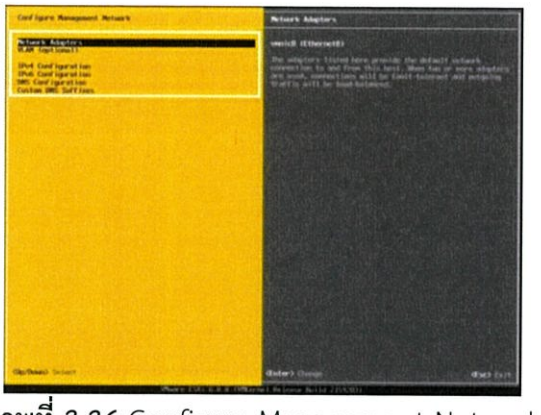


ภาพที่ 3.35 หน้าต่างแสดงการตั้งค่าโปรแกรม

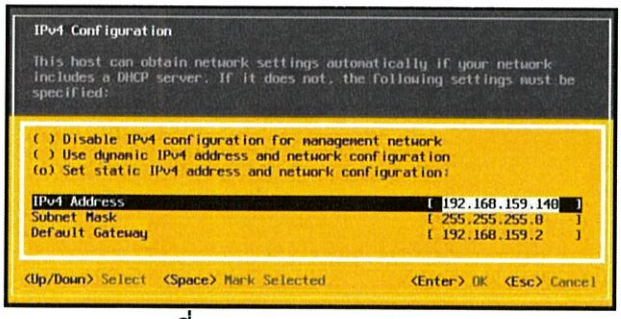
14. ถัดภาพที่ 3.26 เลือก Configure Management Network

- เลือก vmnics สำหรับจัดการ vSphere Standard Switch
- เลือก VLAN สำหรับการจัดการ และการตั้งค่า VMkernel
- เลือก IPv4 สำหรับการตั้งค่า DHCPv4, IPv4 Static หรือ IPv4 Disabled
- เลือก IPv4 สำหรับการตั้งค่า DHCPv6, IPv6 Static หรือ IPv6 Disabled ดังภาพที่ 3.37
- เลือก DNS สำหรับการตั้งค่า DNS

ในโครงงานนี้ตั้งค่าเฉพาะ IPv4 ดังภาพที่ 3.37 ตั้งค่า IPv4 Address,Subnet Mask,Defult Gateway กด Enter

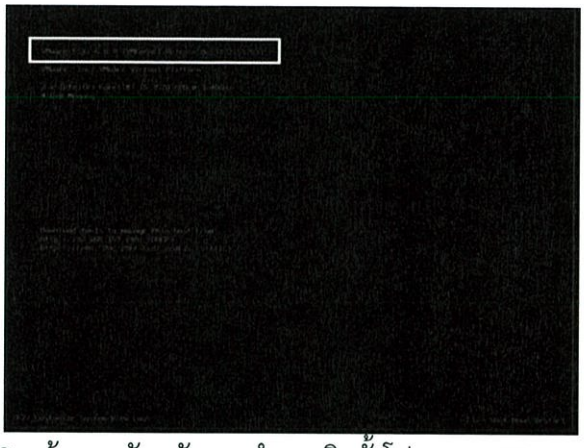


ภาพที่ 3.36 Configure Management Network



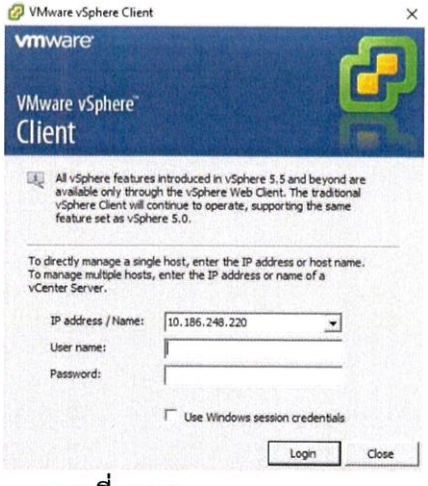
ภาพที่ 3.37 IPv4 Configuration

15. ขั้นตอนที่ 14 ได้ภาพที่ 3.38 การติดตั้งโปรแกรม ESXi สมบูรณ์



ภาพที่ 3.38 หน้าจอหลักหลังจากทำการติดตั้งโปรแกรม ESXi เสร็จสมบูรณ์

16. การเชื่อมต่อเข้าใช้งานใน server นี้ ใช้โปรแกรม VMware vSphere Client ในการเข้าใช้งาน ดังภาพที่ 3.39



ภาพที่ 3.39 VMware vSphere Client

2. VMware + Windows Server 2008

การติดตั้งโปรแกรมในส่วนนี้ทำการติดตั้งภายในเครื่อง Server เท่านั้น

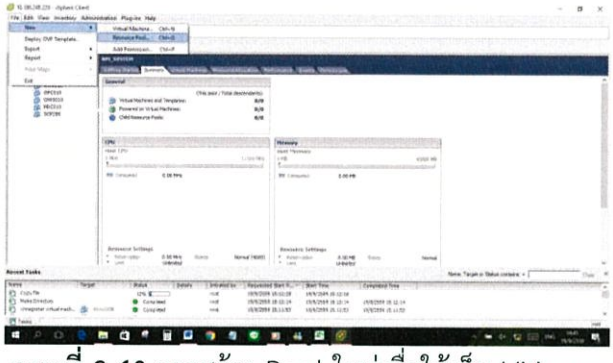
ขั้นตอนการนำ VMware มาลงใน server โดยใช้การ convert จาก server เนื่องจากได้ทำการเตรียมโปรแกรม VMware พร้อมกับ Windows Server 2008 ไปไว้ใช้งานแล้ว เพื่อความสะดวก และความรวดเร็วในการติดตั้งโปรแกรมในเครื่องต่าง เพราะการติดตั้ง VMware กับ Windows Server 2008 มีการติดตั้งที่ซ้ำซ้อน และต้องทำการติดตั้งในหลาย ๆ เครื่อง

ขั้นตอนการ Convert VMware

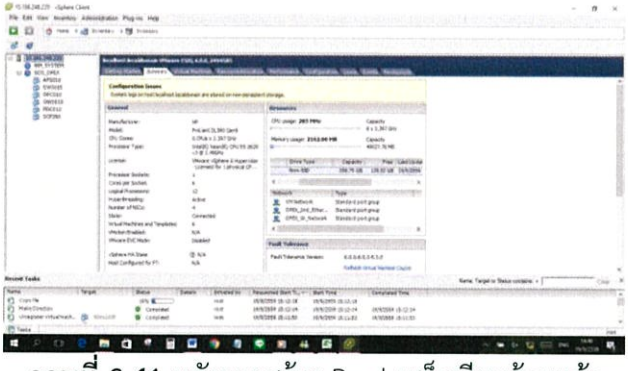
1. ติดตั้งโปรแกรม VMware vSphere Client โปรแกรมนี้ใช้ในการเข้าใช้งาน Server โดยใช้ผ่านช่อง Kernel โดยใช้สาย LAN

2. ติดตั้งโปรแกรม VMware vCenter Converter Standalone Client เพื่อใช้ในการ Convert VMware

3. การสร้าง Pool เพื่อแบ่งเครื่อง VMware ให้เป็นสัดส่วน ดังภาพที่ 3.40 และภาพที่ 3.41 หลังจากการสร้าง Pool เสร็จเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 3.40 การสร้าง Pool ใหม่เพื่อใช้เก็บ VMware



ภาพที่ 3.41 หลังจากสร้าง Pool เสร็จเรียบร้อยแล้ว

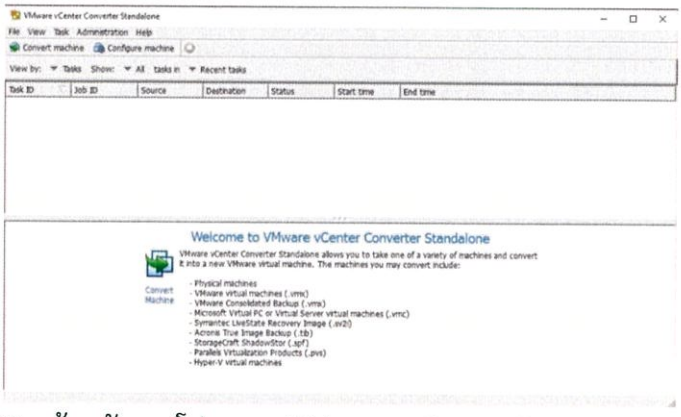
4. ภาพที่ 3.42 เป็นโปรแกรม VMware vCenter Converter Standalone Client เลือก Convert machine

- เลือกชนิดของแหล่งที่ convert ในช่อง Select source type

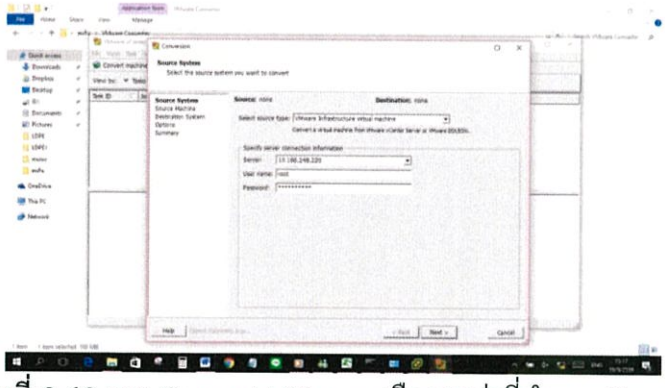
Vmware Infastructure virtual machine เป็นการ convert VMware มาจากเครื่อง Server โดยต้องใส่ข้อมูลดังนี้

- Source : IP Address ของ Server : 10.186.248.229
- User name : root
- Password : .....

VMware Workstation or Other VMware Virtual Machine เป็นการ Convert VMware มาจากภายนอก โดยต้องเลือกไฟล์ที่ต้องการ Convert กด Next ดังภาพที่ 3.43

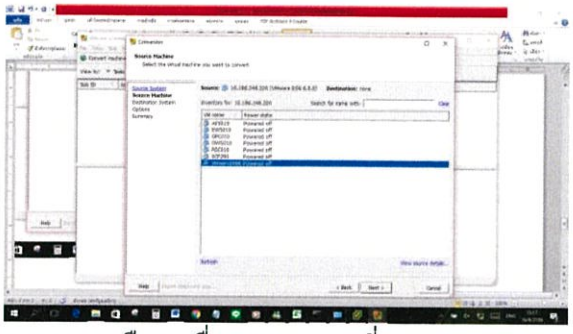


ภาพที่ 3.42 หน้าหลักของโปรแกรม VMware vCenter Converter Standalone



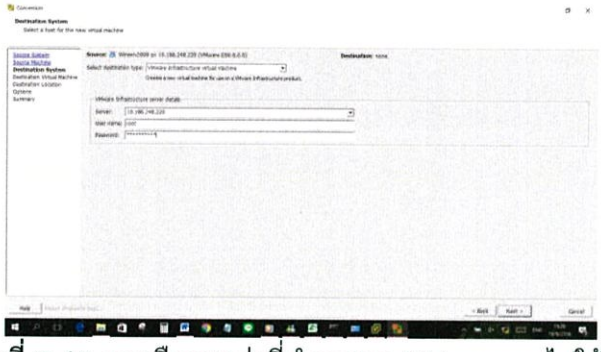
ภาพที่ 3.43 การ Convert VMware เลือกแหล่งที่ทำการ Convert

5. ภาพที่ 3.44 เป็นการเลือก Source Machine คือการเลือกว่า Convert เครื่องไหนในโครงงานนี้ เลือกเครื่อง Winser 2008 กด Next



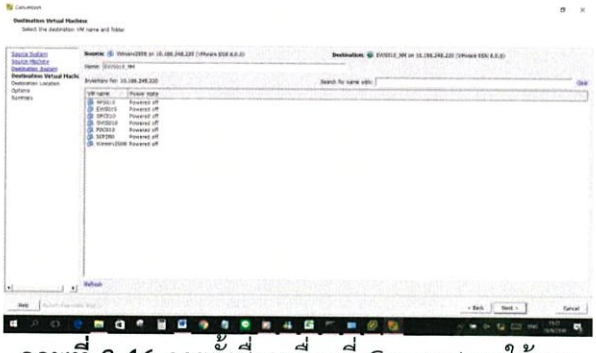
ภาพที่ 3.44 การเลือกเครื่อง VMware ที่ Convert ออกมาใช้งาน

6. Destination System คือการเลือกแหล่งที่ Convert VMware นั้นไปไว้ที่ไหน โครงงานนี้เลือกไปไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ กด Next ดังภาพที่ 3.45



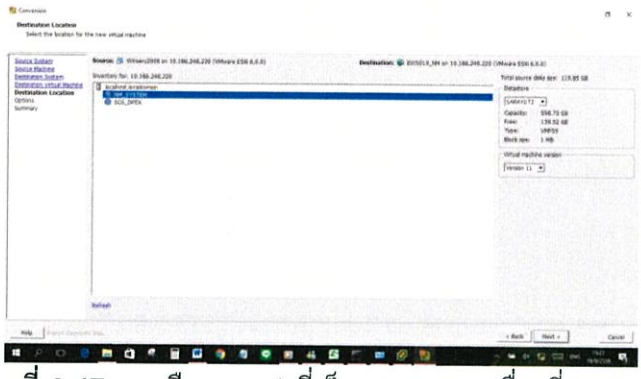
ภาพที่ 3.45 การเลือกแหล่งที่ทำการเอา VMware ลงไปใช้งาน

7. การตั้งชื่อเครื่องที่ Convert มาในช่อง Name โครงงานนี้ใช้ชื่อ EWS010 และ SCP21 แล้วกด Next ดังภาพที่ 3.46



ภาพที่ 3.46 การตั้งชื่อเครื่องที่ Convert มาใช้งาน

8. การเลือก Pool ที่เก็บเครื่องนั้นเลือก Datastore เป็น SARAYUT2 เลือก Virtual Machine Version เป็น Version11 ดังภาพที่ 3.47 แล้วกด Next

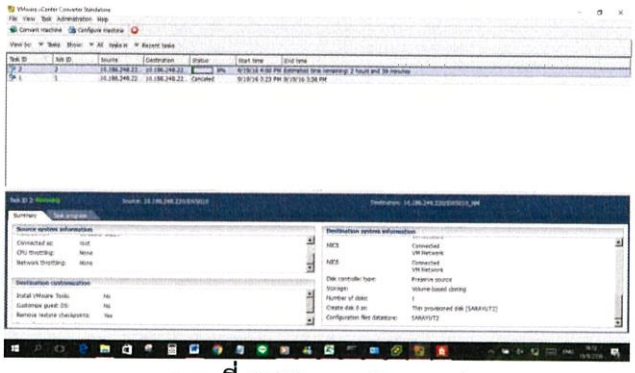


ภาพที่ 3.47 การเลือก pool ที่เก็บ VMware เครื่องที่ Convert

9. การตรวจสอบว่าสามารถ Convert ได้หรือไม่จาก Option ทางด้านซ้ายมือ ถ้าไม่มีแจ้งเตือนแสดงขึ้นมาดังภาพที่ 3.48 สามารถ Convert ให้กด Next

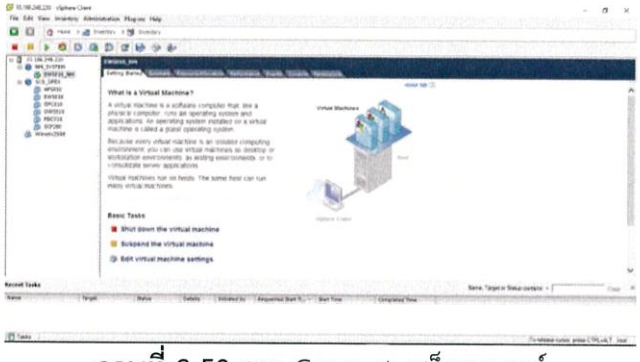
ภาพที่ 3.48 ฟังก์ชันต่าง ๆ ของ VMware ตัวนี้ เพื่อแสดงว่าสามารถ Convert ได้

10. ขั้นตอนที่ 9 ได้ภาพที่ 3.49 ขณะทำการ Convert VMware



ภาพที่ 3.49 การ Convert

11. ภาพที่ 3.50 มีเครื่อง EWS010 ปรากฏในโปรแกรม VMware vSphere Client การ Convert เสร็จสมบูรณ์



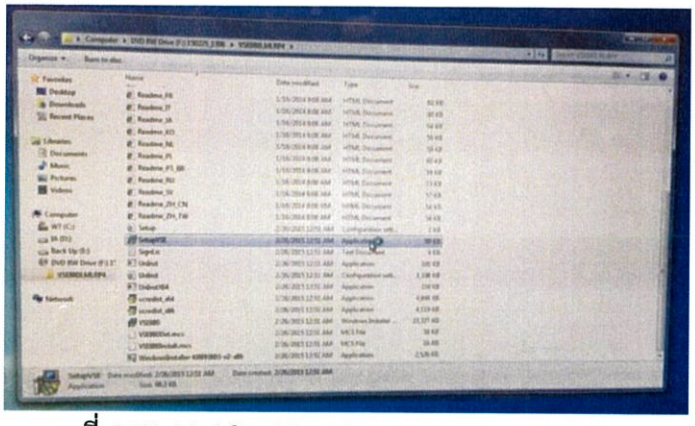
ภาพที่ 3.50 การ Convert เสร็จสมบูรณ์

3. McAfee VirusScan [11]

ในการติดตั้ง McAfee VirusScan ต้องทำการติดตั้งทั้งเครื่อง EWS010 เครื่องSCP21 และ Workstation

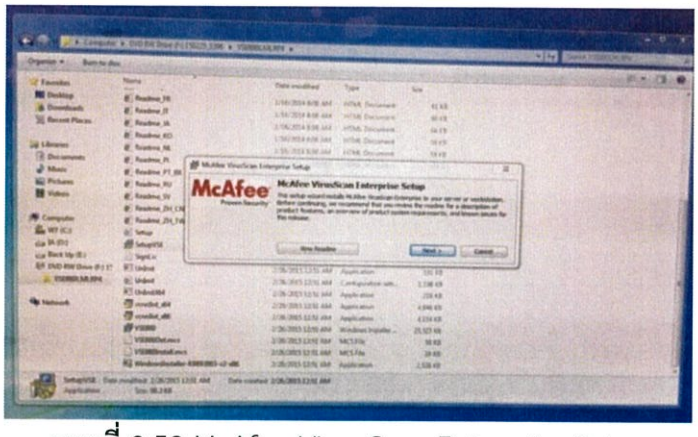
ขั้นตอนการติดตั้ง

1. ภาพที่ 3.51 เริ่มการติดตั้งโปรแกรม McAfee VirusScan Enterprise 8.8 ดับเบิ้ลคลิกที่ SetVSE.exe เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม โปรแกรม McAfee Enterprise 8.8



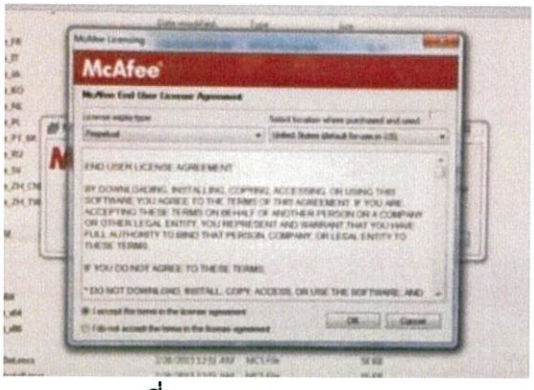
ภาพที่ 3.51 McAfee VirusScan Enterprise 8.8 Setup

2. ภาพที่ 3.52 ดับเบิ้ลคลิก SetupVSE.exe เริ่มต้นการติดตั้งโปรแกรม ให้กด Next



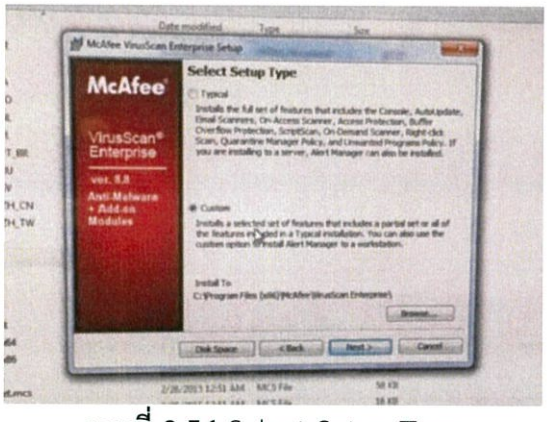
ภาพที่ 3.52 McAfee Virus Scan Enterprise Setup

3. การเลือกชนิดของ License ในช่อง License expiry type สำหรับ McAfee VirusScan Enterprise บนแผ่น Restore สำหรับ Foxboro ให้เลือกเป็น Perpetual เลือกแหล่งที่ใช้ Software ในการลง เลือก United States และเลือก I Accept The Terms In The License Agreement แล้วกด OK ดังภาพที่ 3.53



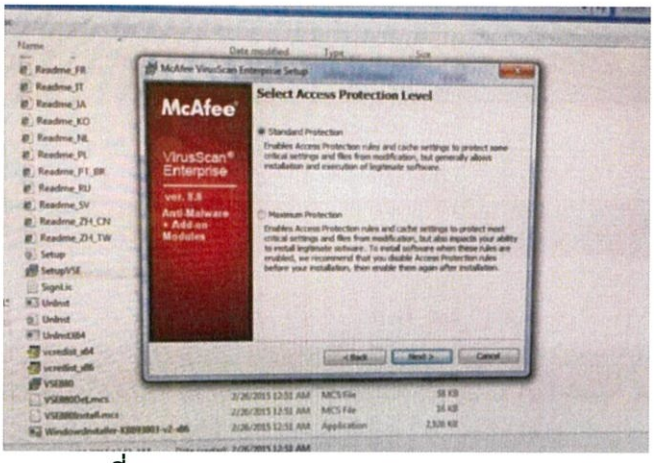
ภาพที่ 3.53 McAfee License

4. ภาพที่ 3.54 แสดงหน้าต่างชนิดของการติดตั้ง ให้เลือก Custom และกด Next



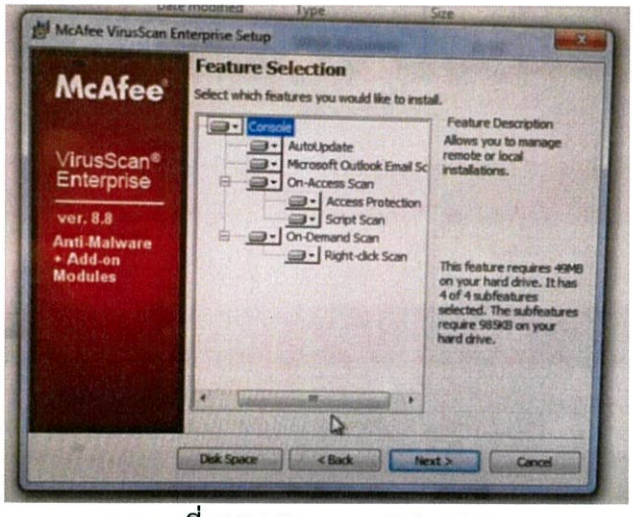
ภาพที่ 3.54 Select Setup Type

5. การเลือกระดับการป้องกันการเข้าถึง โดยเลือก Standard Protection และกด Next ดังภาพที่ 3.55



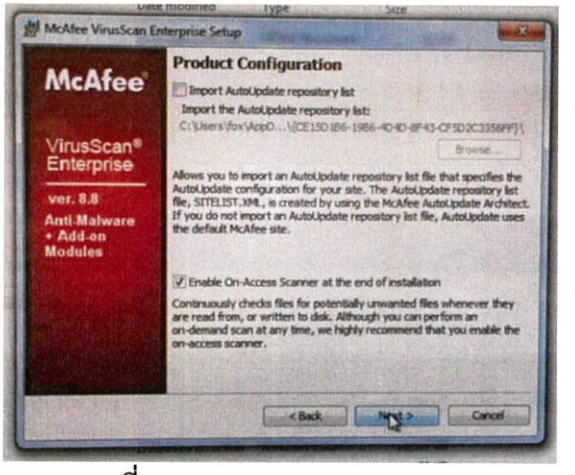
ภาพที่ 3.55 Select Access Protection Level

6. การเลือกลักษณะของการติดตั้ง โดยไม่เลือก Microsoft Outlook Email Scanner แต่อันอื่นให้ทำการติดตั้งทั้งหมด แล้วกด Next ดังภาพที่ 3.56



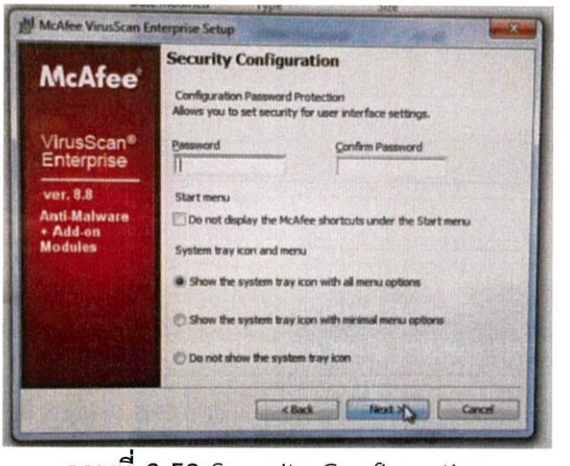
ภาพที่ 3.56 Feature Selection

7. หน้าต่าง Product Configuration เลือก Enable On-Access Scanner at The End of Installation แล้วกด Next ดังภาพที่ 3.57



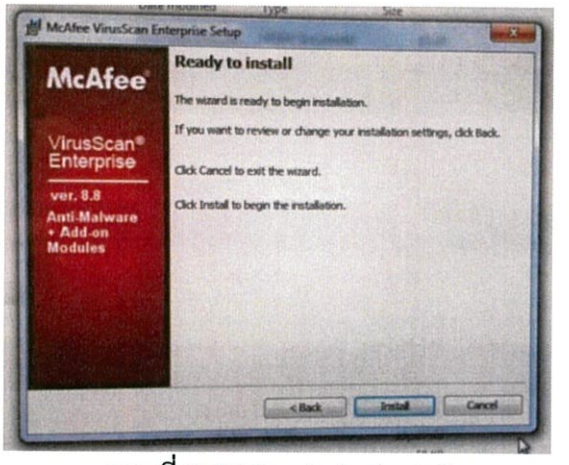
ภาพที่ 3.57 Product Configuration

8. หน้าต่าง Security Configuration ตั้งค่าการรักษาความปลอดภัยตามที่ต้องการ แล้วกด Next ดังภาพที่ 3.58



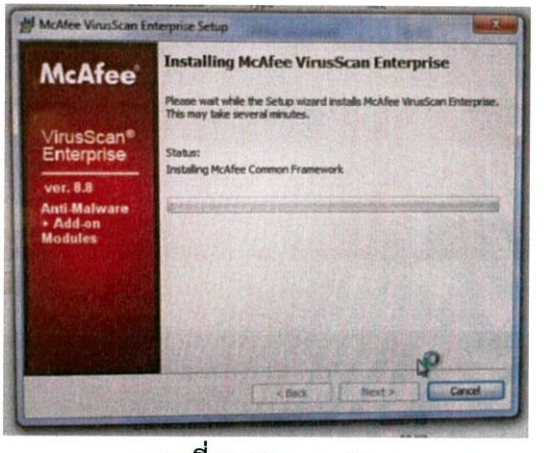
ภาพที่ 3.58 Security Configuration

9. ภาพที่ 3.59 เริ่มต้นการติดตั้ง โดยการกด Install ในหน้า Ready Install



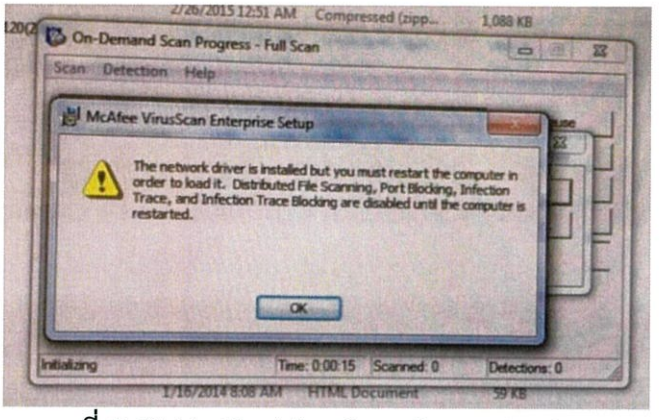
ภาพที่ 3.59 Ready to Install

10. ขั้นตอนที่ 9 รอการติดตั้งโปรแกรม McAfee VirusScan Enterprise ดังภาพที่ 3.60



ภาพที่ 3.60 Installing

11. ภาพที่ 3.61 แสดงติดตั้งสมบูรณ์หลังจากติดตั้งโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการ Update ให้กด OK สิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรม



ภาพที่ 3.61 McAfee VirusScan Enterprise Setup

4. Control Core Service v9.2 [3]

ทำการติดตั้งเฉพาะเครื่อง EWS010 และเครื่อง Workstation

การติดตั้งฮาร์ดแวร์ ต้องทำการ restore ระบบการทำงานของ Window และอัพเดต Drivers สำหรับ workstation ดังนี้

1.ศึกษาคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ลงโปรแกรมนี้

สำหรับ server

- H90 (Hewlett-Packard (HP) DL380-all type of CPU)
- H91 (HP ML350)
- P90 (Dell R710 and Dell R710 Gen II)
- P91 (Dell T710 Gen II)
- P91 (Dell T610)

สำหรับ Workstation

- H92 (HP Z400 หรือ Z420)
- P92K,P92L,P92M (T3500 and T3500 Gen II)

สำหรับ Virtual machines

- Virtual machine ที่ทำงานบน Server Model V90 virtualization host

ก่อนที่ทำการติดตั้งโปรแกรมควร Back Up ระบบทั้งหมดก่อน

ก่อนที่ทำการติดตั้งระบบด้วย Control Core Service v9.2 ได้ทำการ Back Up Workstation และ Servers แล้ว การ Back Up ควรเกิดก่อนการเริ่มติดตั้งโปรแกรม

- Day 0 การติดตั้ง Foxboro Evo Control Core Service ต้องเคลียร์ทุก Foxboro Evo Control Core Service หรือ โปรแกรมติดตั้ง I/A Series (เป็นการติดตั้งระบบใหม่บน Station)

- Day 1 ติดตั้งหรืออัพเกรด การอัพเกรด Station กับ โปรแกรม I/A Series v8.8 หรือ Control Core Services v9.0-9.1 Day 1 อัพเกรด Control Core Services v9.2 พร้อมใช้งานสำหรับ Day 1 ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Day 0 สามาอัพเกรดโปรแกรมได้ (เป็นเฉพาะการอัพเกรดการติดตั้งเท่านั้น)

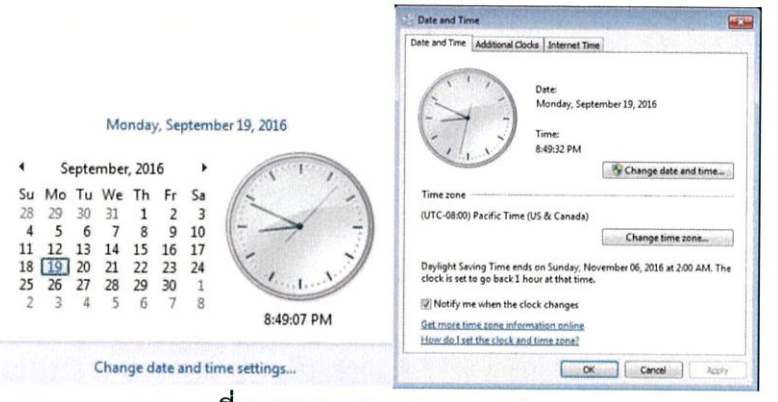
2.การเตรียม Workstation/Server

การติดตั้ง Window Server2008 R2 แบบ Without Security Enhancements (ไม่มี domain) ในครั้งแรกหรือการติดตั้งทับโปรแกรม Control Core Service หรือ I/A Series ใช้ version 9.2 ในการ Restore ระบบการทำงานของ Windows บน Workstation ตามคู่มือการ Startup Option

3. การตั้งเวลาและวันที่

การตั้งเวลา ทำได้ดังนี้

- เปิดหน้าต่างวันที่ และเวลาโดยการกดที่ Date and Time Icon ที่ Control Panel ดังภาพที่ 3.62
- กดที่ปุ่ม Change Date และ Time
- ปรับวันและเวลา กด OK
- กดปุ่ม Change Time Zone
- เลือก Time Zone ที่ถูกต้อง กด OK



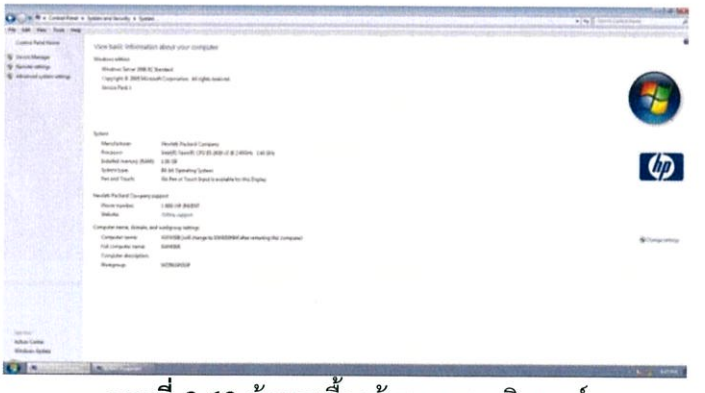
ภาพที่ 3.62 Setting Time and Date

4. การเปลี่ยนชื่อเครื่อง

Windows ของ Workstation หรือ Server ต้องตั้งชื่อเครื่องให้ตรงกับ Workstation หรือ Server Letter Name ใน System Definition และบันทึกบน Commit Installation Media ก่อนที่ทำการติดตั้ง Control Core Service สำหรับระบบที่มีหลาย workstation หรือ server ต้องเปลี่ยนเป็นค่า Default ของ Workstation/server

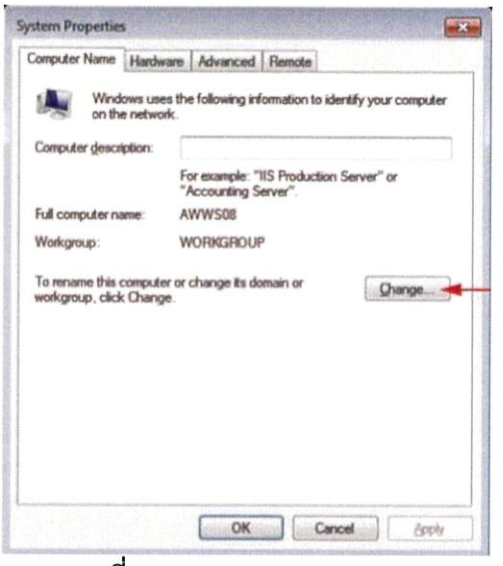
Letterbug ของ Foxboro Evo workstation/server คือ Uppercase Six-Character Alphanumeric ชื่อ Workstation จำแนกโดย Control Core Service Letterbug ระบุคำจำกัดความ และเขียน Commit Installation mediaสร้างชื่อ Letterbug ของ workstation/server ให้ตรงกับชื่อ host มีขั้นตอนดังนี้

1. กดปุ่ม Start และกด Control Panel
2. ในกลุ่ม Control Panel ดับเบิ้ลคลิกที่ System
3. กด Advanced System Setting ทางด้านซ้ายมือดังภาพที่ 3.63



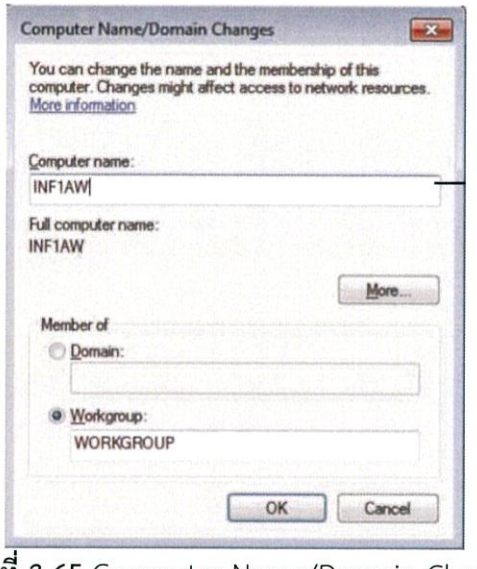
ภาพที่ 3.63 ข้อมูลเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์

4. System Properties ให้กดที่แถบ Computer Name ดังภาพที่ 3.64



ภาพที่ 3.64 System Properties

5. แถบ Computer Name กด Change แล้วเปลี่ยนชื่อในช่อง Computer Name Change ดังภาพที่ 3.65



ภาพที่ 3.65 Computer Name/Domain Change

6. ช่อง Computer Name Change กด Computer Name แล้วเปลี่ยนชื่อให้ตรงกับ Letterbug ของ Commit กด OK

7. ช่อง Workgroup คือ สมาชิกของ... ในส่วนนี้ใช้ชื่อ WORKGROUP และกด OK

8. กด OK อีกครั้ง เพื่อปิด System Properties

9. มีข้อความถามว่าต้องการ Restart คอมพิวเตอร์หรือเปล่า กด OK เพื่อทำการ Restart คอมพิวเตอร์

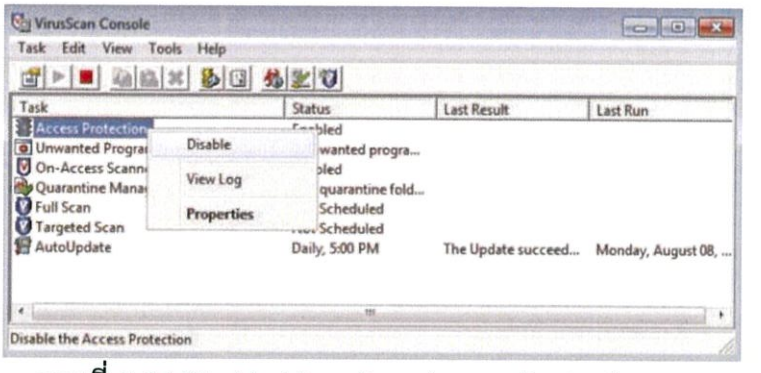
5. การปิด VirusScan Console

มีขั้นตอนดังนี้

1. คลิกขวาที่ MacAfee ใน Toolbar และกดที่ VirusScan Console

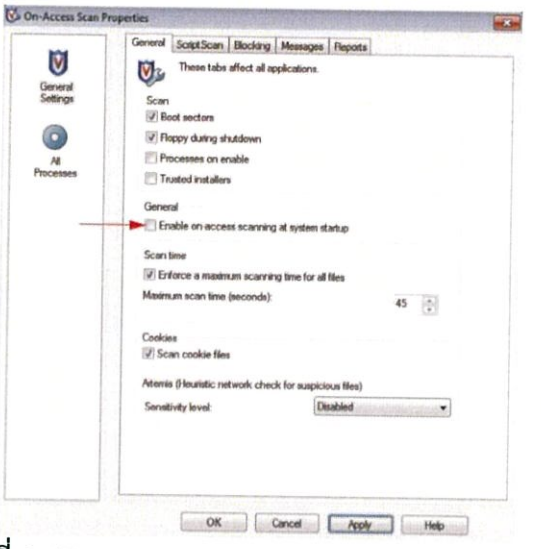
2. กด OK เพื่อเข้าไปใน User Account Control (UAC) prompt

3. ถ้าAccess Protection"Enable"อยู่ ให้คลิกขวาที่ Access Protection และเลือก Disable ดังภาพที่ 3.66



ภาพที่ 3.66 Disable Virus Scan Access Protection

4. การเข้าหน้าต่าง On – Access Scan Properties ได้โดยการคลิกขวาที่ On-Access และเลือก Properties จากขั้นตอนนี้ได้ ดังภาพที่ 3.67



ภาพที่ 3.67 On-Access Scan Properties Dialog Box

5. เลือก Enable on-access scanning at system startup ออก กด Apply และกด OK

6. การเตรียม Network Interface Cards (NICs) สำหรับการติดตั้ง มีขั้นตอนดังนี้

1. คลิกขวาที่ My Computer icon และกดที่ Mange ดับเบิ้ลคลิกที่ Device Manager ใน Device Manager window กดแยกออกมา ไปที่ Network adapter list

2. คลิกขวาตาม Card และกดที่ Properties ให้เลือกแถบ Advanced

3. ใน Property field กดเลือก Flow Control ในช่อง Value field ให้เลือก Disable

4. ใน Property field กดเลือก Speed & Duplex เลือกค่าดังนี้

- สำหรับ Station บน Foxboro Evo Control Network เลือก 100 Mb Full

- สำหรับ Station บน Network อื่น ๆ ที่ไม่ใช่ Control Network (Off-Control Network)

5. เลือก Auto กด OK

6. แต่ละ NIC ให้ทำตามข้อ 2-5 ทุก Card

7 .Shutdown และ Restart ระบบ สำหรับการเปลี่ยน driver

7. การติดตั้งโปรแกรม Control Core Service v9.2

1. ถอดสายทุก ๆ Mesh network

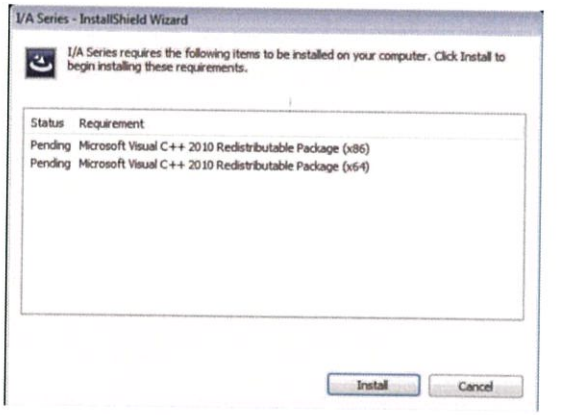
2. ใส่แผ่น DVD “Foxboro Evo Control Core Service v9.2 Day 0 DVD-ROM”

3. ภาพที่ 68 หน้าต่าง AutoPlay ปรากฏขึ้นมา ให้กด setup.exe

ภาพที่ 3.68 AutoPlay Dialog Box

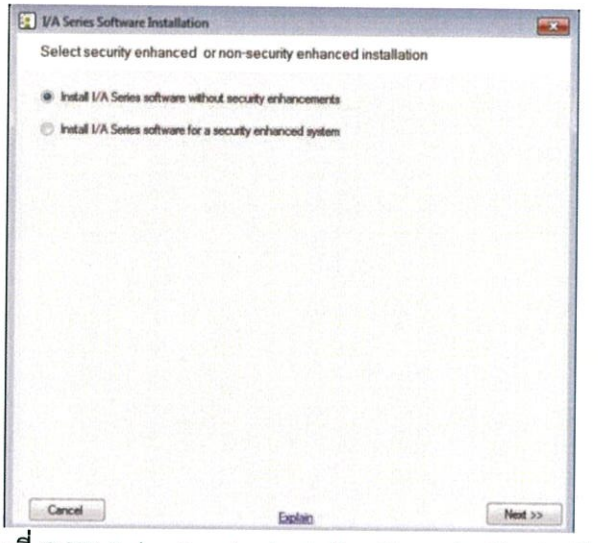
4. กด Yes เพื่อเข้า User Account Control (UAC) prompt

5. ภาพที่ 3.69 หน้าต่างเริ่มการติดตั้งโปรกรม กดที่ Install เพื่อโหลด Microsoft Visual C++ 2010 Redistributable Package (x64) บน Server



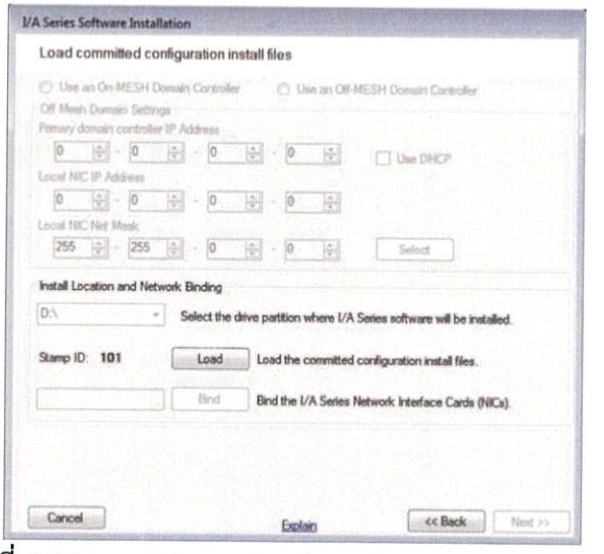
ภาพที่ 3.69 Microsoft Visual C++ 2010 Redistributable Pack (x64) Installation Dialog Box

6. ภาพที่ 3.70 เลือก Install I/A Series Software Without Security Enchancements และเลือก Installation I/A Series Software for a Security Enchanced System สำหรับเครื่อง server แล้วกด Next



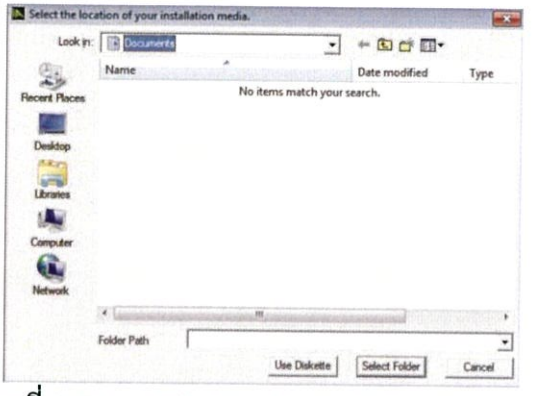
ภาพที่ 3.70 Selecting to Install a Domain Controller

7. ภาพที่ 3.71 หน้า Load Committed Configuration Install Files กด load เพื่อเลือกไฟล์ System Defination



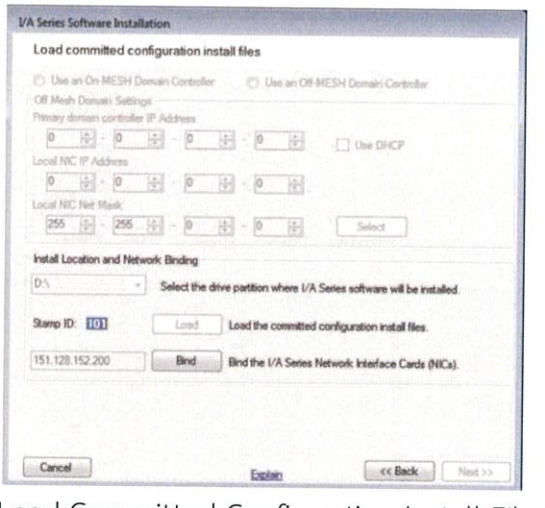
ภาพที่ 3.71 Load Committed Configuration Install Files

8. ภาพที่ 3.72 หลังจากที่เปิดโฟลเดอร์ที่มี Committed Configuration Install Files ขึ้นมาแล้วกด Select Folder เพื่อเลือก Folder ที่ต้องการ



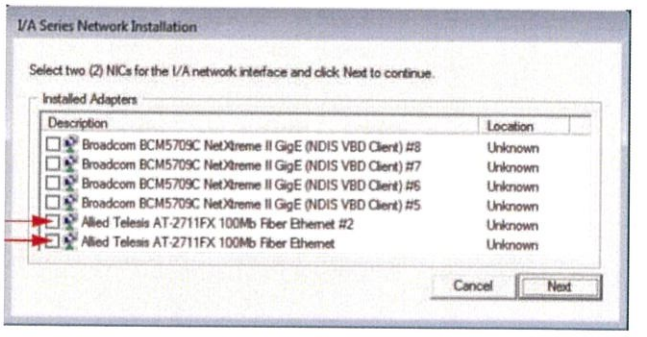
ภาพที่ 3.72 Installation Media Folder Browser

9. เมื่อทำการ Load Committed Configuration Install Files กด Blind ดังภาพที่ 3.73



ภาพที่ 3.73 Load Committed Configuration Install Files – Binding

10. ภาพที่ 3.74 การแสดงการกำหนดค่าเครือข่ายจาก System Definition ให้ตรงกับ NIC hardware เลือกสองการ์ดเครือข่ายให้ถูกต้อง Next

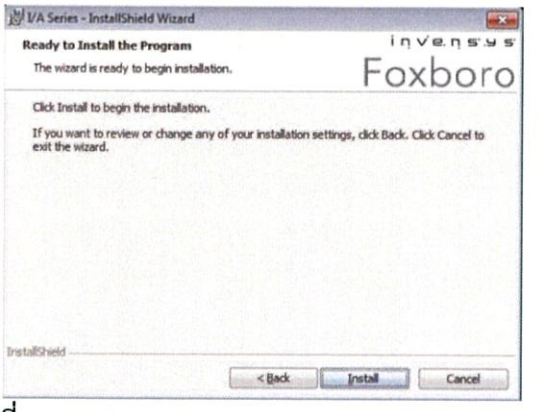


ภาพที่ 3.74 I/A Series Network Installation Dialog Box (For Certain NIC Cards)

11. ภาพที่ 3.75 แสดงหน้าต่าง MSI Installer Opens สำหรับโปรแกรม Control Core Services Day 0 กด Next

ภาพที่ 3.75 I/A Series Installshield Wizard – Next

12. ขั้นตอนที่ 11 ได้ดังภาพที่ 3.67 หน้าต่างเริ่มการติดตั้งโปรแกรม กด Installเพื่อเริ่มการติดตั้ง

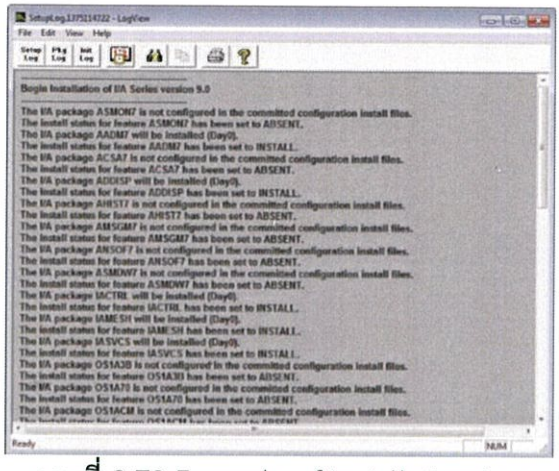


ภาพที่ 3.76 I/A Series Installshield Wizard – Install

13. ภาพที่ 3.77 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์จากนั้นกด Finish เพื่อจบการติดตั้ง

ภาพที่ 3.77 Complete Installation

14. เมื่อจบการติดตั้งแล้วแสดงหน้าต่างดังภาพที่ 3.78 ขึ้นมาเพื่อตรวจสอบว่ามีการติดตั้งตรงไหนที่ผิดพลาดบ้าง



ภาพที่ 3.78 Example of Installation Log

8. Control Core Service v9.2 Trailer

การติดตั้งโปรแกรมนี้ทำการติดตั้งเฉพาะเครื่อง EWS010 และ Workstation

หลังจากติดตั้ง Control Core Service v9.2 เรียบร้อยแล้วต้องติดตั้ง Control Core Service V9.2 trailer CD-ROM การติดตั้ง trailer CD-ROM เหมาะสำหรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ Windows Server 2008 R2 Standard

1. ใส่แผ่น CD-ROM Foxboro Evo Control Core Service 9.2 Trailerในเครื่องดับเบิ้ลคลิกที่ My Computer รัน CD-ROM ขึ้นมาดับเบิ้ลคลิกที่ 1250552.msi เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม

2.กด Next และกด Install เพื่อเริ่มกระบวนการติดตั้ง

3. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยให้กด Finish

4. นำแผ่น CD-ROM ออกและทำการ Restart เครื่อง

9. Control Software [2]

Control Software v6.0 รองรับ

การติดตั้งเริ่มต้น (Day 0) บน workstation/server พร้อมกับโปรแกรม I/A Series v8.8 หรือ Control Core Service v9.0 ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ Windows Server 2008 R2

การติดตั้ง Control Software v6.0 โดยตรงบนเครื่องพร้อมกับ Control Software v5.0,v5.0.1,v5.0.2 และระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ Windows Server 2008 R2 (ไม่มีการติดตั้ง Day 0)

การติดตั้งแบบ Standalone/Custom บนระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ Windows Server 2008 R2

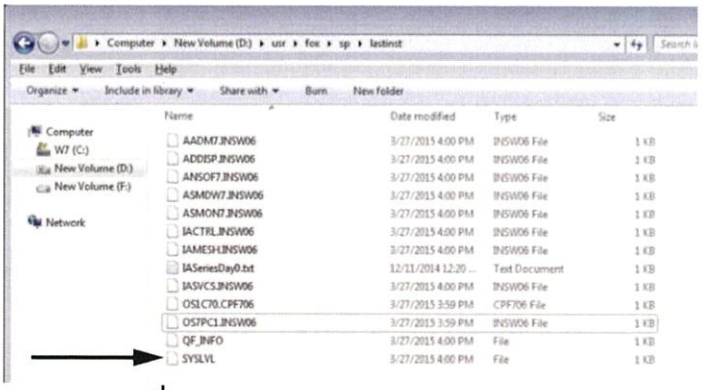
9. ข้อเสนอแนะในการดำเนินการ

การดำเนินการนี้ทำเฉพาะเครื่อง EWS010 และ Workstation

การติดตั้ง Foxboro Evo Control Software 6.0.x บน Control Core Service v9.2

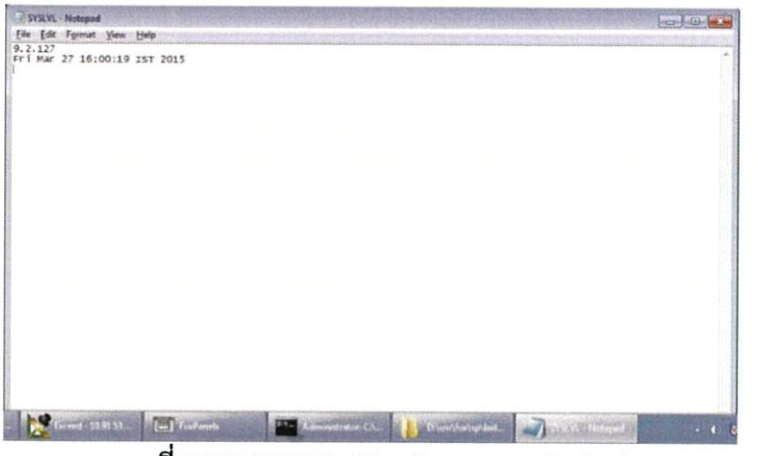
ก่อนที่ทำการติดตั้ง Foxboro Evo Control Software 6.0.x บนเครื่องที่มีการติดตั้ง Control Core Service v9.2 ต้องแก้ไขไฟล์ SYSLVL ก่อน ดังนี้

1. เครื่องที่มี Control Core Service v9.2 ติดตั้งอยู่ เข้าไปที่ไฟล์ SYSLVL โดยไปที่ D:\usr\fox\lastinst ดังภาพที่ 3.79



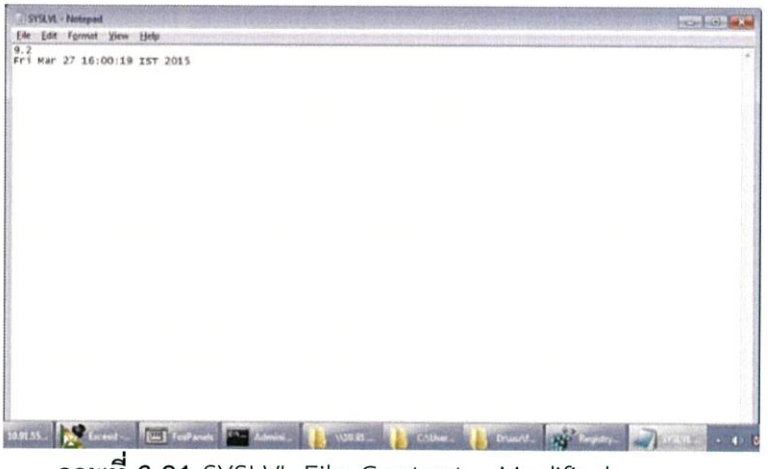
ภาพที่ 3.79 SYSLVL File Location

2. ภาพที่ 3.80 เข้าไปที่ไฟล์ SYSLVL โดยการคลิกขวาเลือก Edit เปิดไฟล์ให้เป็น Notepad



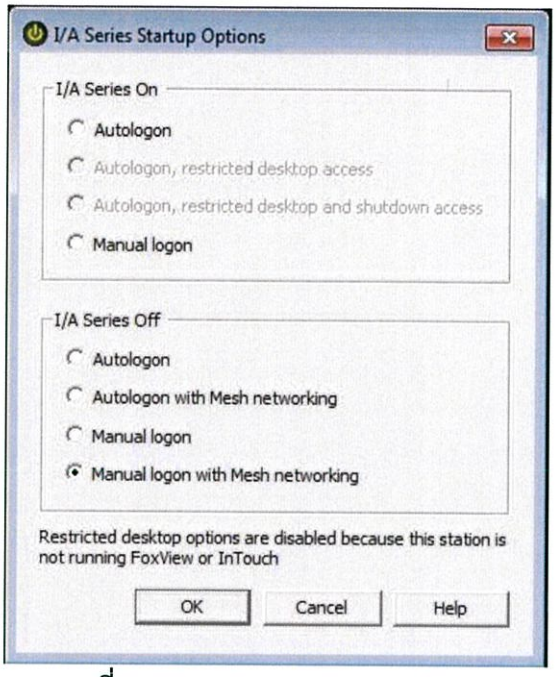
ภาพที่ 3.80 SYSLVL File Content – Default

3. การแก้ไข version ให้เป็น 9.2 ดังภาพที่ 3.81 แล้วทำการกด File\Save



ภาพที่ 3.81 SYSLVL File Content – Modified

4.การปิด I/A Series ทำได้ดังนี้ Start\Control Panel\I/A Series Startup Options แล้วเลือก Manual logon with Mesh networking จากนั้นกด OK ดังภาพที่ 3.82

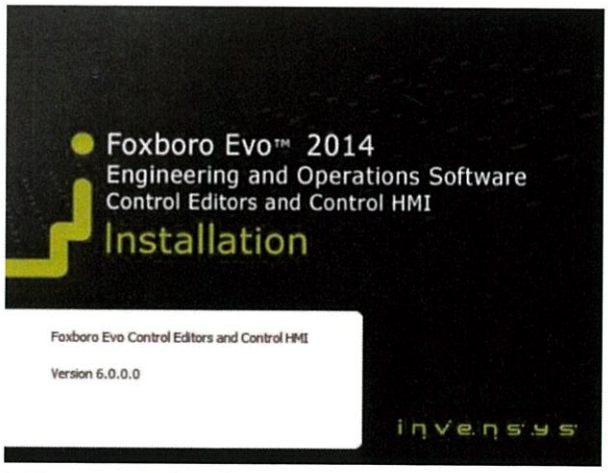


ภาพที่ 3.82 I/A Series Startup Option

10. Control Software v6.0

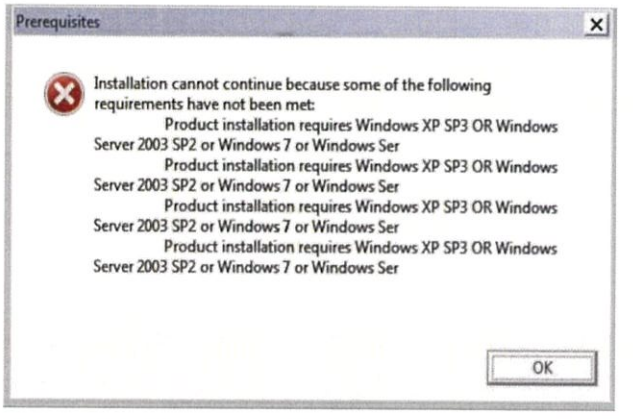
มีขั้นตอนการติดตั้ง ดังนี้

1. การติดตั้ง Control Software v6.0 ใส่แผ่นโปรแกรม Control Software v6.0 แผ่น DVD ทำการ auto-run แสดงหน้าต่างภาพที่ 3.83



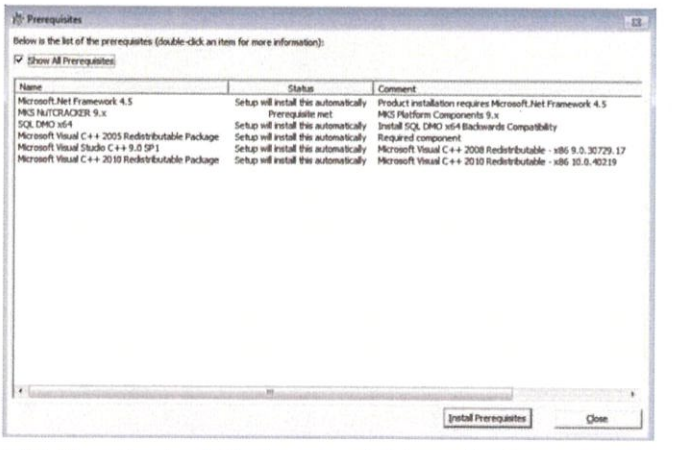
ภาพที่ 3.83 The Control Software v6.0 Installation – Splash Screen

2. ถ้าระบบดำเนินการแล้วไม่เจอโปรแกรมตามที่ต้องการ แสดงข้อความว่าจำเป็นที่ต้องมีโปรแกรมอะไรก่อนที่ดำเนินการติดตั้ง Control Software ดังภาพที่ 3.84 ให้กด OK เพื่อดำเนินการต่อ



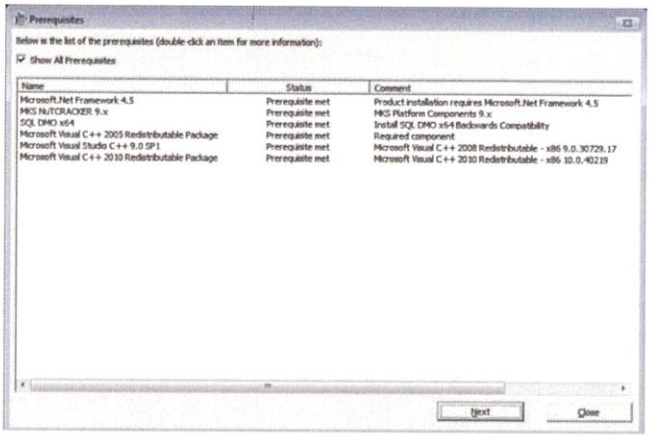
ภาพที่ 3.84 The Control Software v6.0 Installation – OS Requirements Not Met

ภาพที่ 3.85 บ่งบอกว่าโปรแกรมนี้ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมไหนก่อนให้กดที่ช่อง Show All Prerequistes เพื่อดูว่ามีโปรแกรมไหนที่ยังไม่ได้ติดตั้งต่อจากนั้นให้กด Install Prerequisites เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม



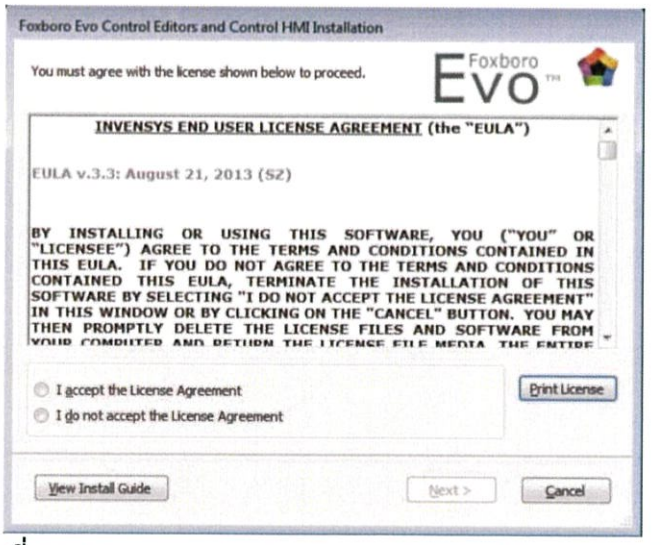
ภาพที่ 3.85 The Control Software v6.0 Installation – Prerequisites

3. ถ้าโปรแกรมที่ระบบต้องการติดตั้งครบแล้ว แสดงข้อความ “Prerequisite met” ดังภาพที่ 3.86 และปุ่ม Install Prerequisites ถูกแทนที่ด้วยคำว่า “Next”



ภาพที่ 3.86 The Control Software v6.0 Installation – Prerequisites

4. หน้าต่าง End User License Agreement แสดงเงื่อนไขต่าง ๆ ในการติดตั้งโปรแกรมดังภาพที่ 3.87 ถ้ายอมรับเงื่อนไขก็เลือก I Accept the License Agreement และกด Next

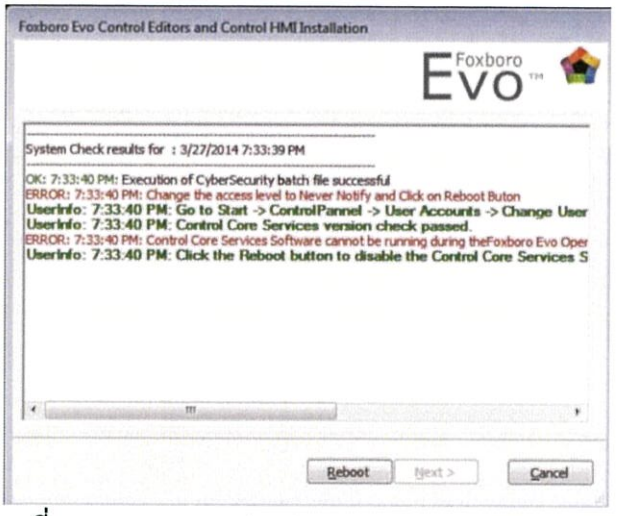


ภาพที่ 3.87 The Control Software v6.0 Installation – EULA

5.จากติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแสดงหน้าต่าง System Check เพื่อตรวจสอบการติดตั้งถ้ามีข้อความต่าง ๆ ขึ้นให้ดูใน Note ดังภาพที่ 3.88

Note: ถ้ามีข้อความในหน้าต่างแสดงว่า "I/A Serise or Control Core Service Software should not be running while the installation is in progress" แก้ไขโดยทำการ Reboot เครื่องที่ทำการติดตั้ง และทำการ Disable I/A Series or Control Core Service software

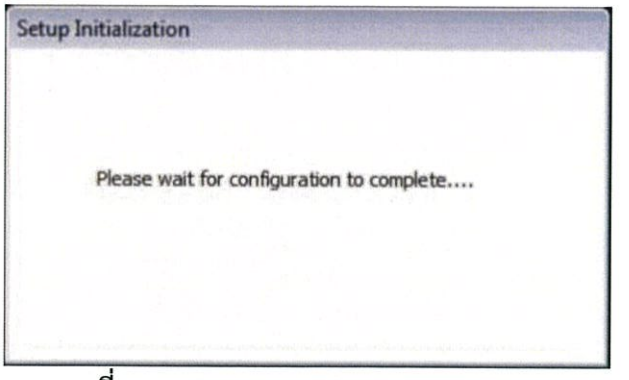
ถ้า System Check Form แสดงข้อความว่า "User Access error " ให้กดที่ Start เลือก Control Panel ไปที่ User Accounts ไปที่ Change User Account Control Setting แล้วเปลี่ยนระดับจาก Always notify ให้เป็น Never notify



ภาพที่ 3.88 System Check Dialog Box Before Reboot

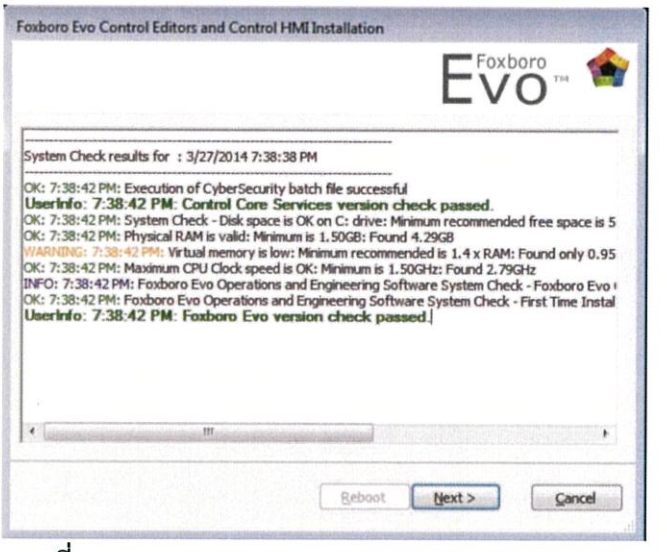
6. การ Restart ระบบ เพื่อทำการ Disable I/A Series หรือ Control Core Services Software

7. การเข้าสู่ระบบโดยการ Login หลังจากเข้าสู่ระบบแล้วระบบแสดงหน้าต่างดังภาพที่ 3.89



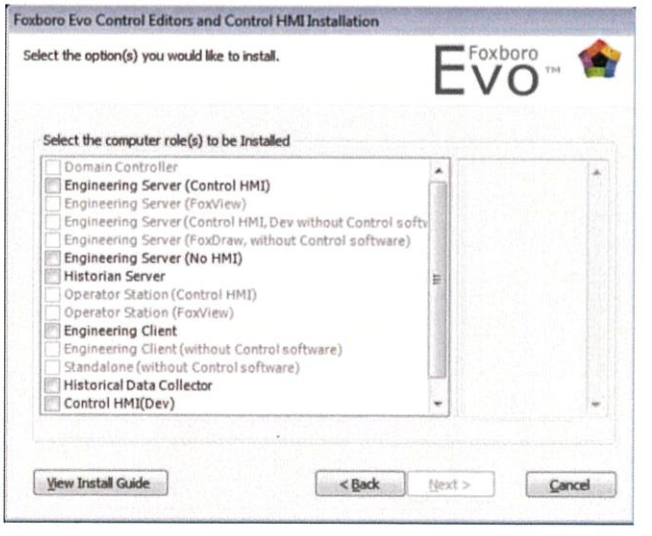
ภาพที่ 3.89 Setup Initialization Dialog Box

8. หน้าต่าง System Check หลังจากรอ Configuration และแสดงข้อความดังภาพที่ 3.90 และกด Next เพื่อดำเนินการต่อ

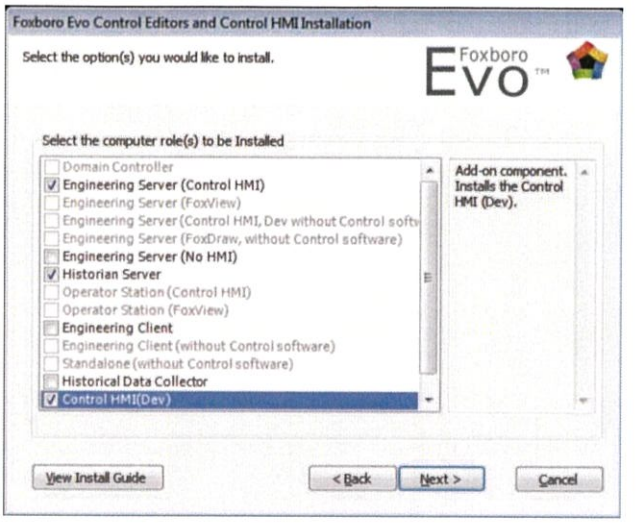


ภาพที่ 3.90 System Check Dialog Box After Reboot

9. ภาพที่ 3.91 แสดงหน้าต่างให้เลือกชนิดของการติดตั้งที่ตามที่ต้องการจาก QuickPicks หลังจากที่เลือกตามการติดตั้ง QuickPicks แล้วได้ดังภาพที่ 3.92



ภาพที่ 3.91 QuickPick Selection Dialog Box – Feature List – Example



ภาพที่ 3.92 QuickPick Selection Dialog Box–Feature List–Multiple Items Selected Example

10.ภาพที่ 3.94 การเลือก QuickPicks ในการติดตั้งโปรแกรมสามารถเลือกได้ดังนี้

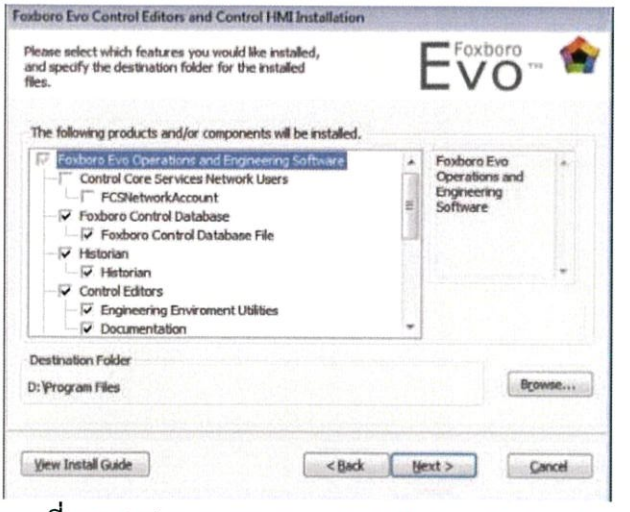
Table B-1. Software Components and Description (Continued)

QuickPick	Feature List and Description of the Software Components Installed
Engineering Server (FoxDraw without Control software)	Foxboro Control Database. • Foxboro Control Database File Control Editors • Engineering Environment Utilities • Documentation Common Configuration Components • Foxboro Control Customizations • Foxboro Control Utilities Platforms Supported: • Windows Server 2008 R2 Standard
Engineering Server (No HMI)	Foxboro Control Database. • Foxboro Control Database File Common Configuration Components • Foxboro Control Customizations • Foxboro Control Utilities Platforms Supported: • Windows Server 2008 R2 Standard
Historian Server	Wonderware Historian • Historian Common Configuration Components • Foxboro Control Customizations • Foxboro Control Utilities Platforms Supported: • Windows Server 2008 R2 Standard
Operator Station (Control HMI)	Foxboro InTouch Application (Runtime) • Runtime Components Common Configuration Components • Foxboro Control Customizations • Foxboro Control Utilities Platforms Supported: • Windows 7

ภาพที่ 3.93 Software Component and Description

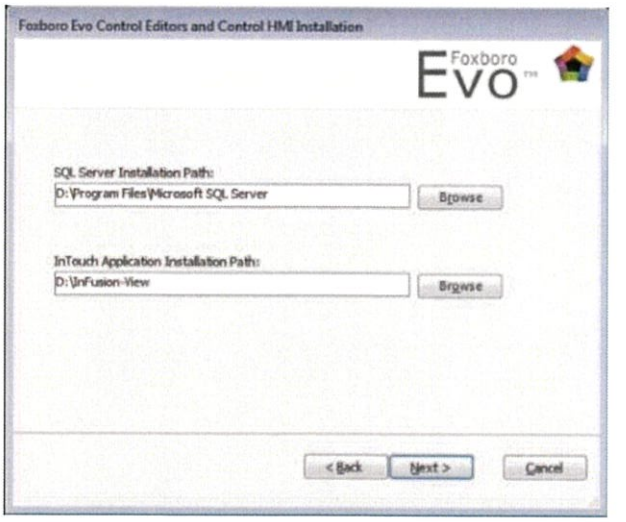
11. ภาพที่ 3.94 หลังจากเลือกโปรแกรมที่ต้องการติดตั้ง กดที่ปุ่ม Next และสามารถเลือกแหล่งที่เก็บโปรแกรมได้ โดยกดที่ Browse ที่ Destination Folder

Destination folder เป็นที่เก็บโปรแกรมทุกโปรแกรมที่ทำการติดตั้งยกเว้น SQL Server และ Control HMI



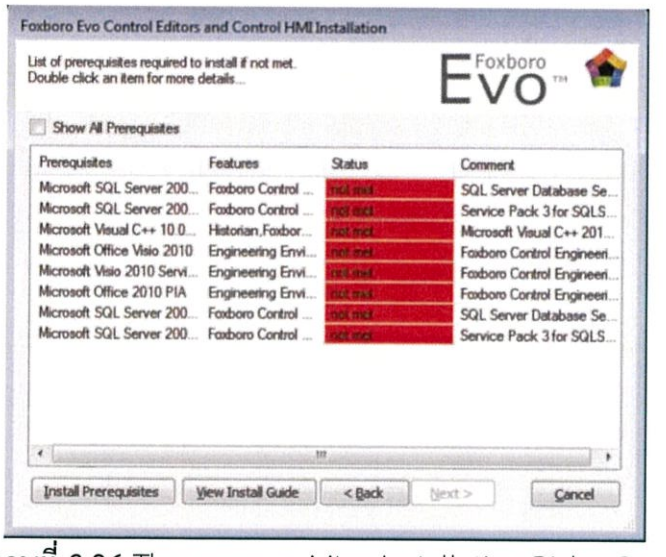
ภาพที่ 3.94 The customize Installation Dialog Box

12. ภาพที่ 3.95 แสดงหน้าต่างให้เลือกที่ติดตั้ง SQL Server software และ Control HMI โดยการกด Browse แล้วเลือก Folder ที่ต้องการ จากนั้นกดที่ปุ่ม Next



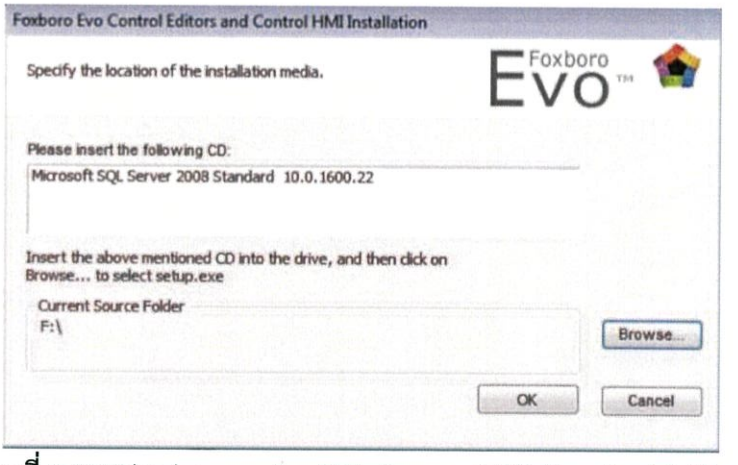
ภาพที่ 3.95 Directory Dialog Box – Select Location for SQL Server and Control HMI Application

13. หน้าต่าง Prerequisite Installation แสดงรายการของโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งกดที่ปุ่ม Install Prerequisites เพื่อทำการติดตั้ง Software ที่ต้องการ ดังภาพที่ 3.96



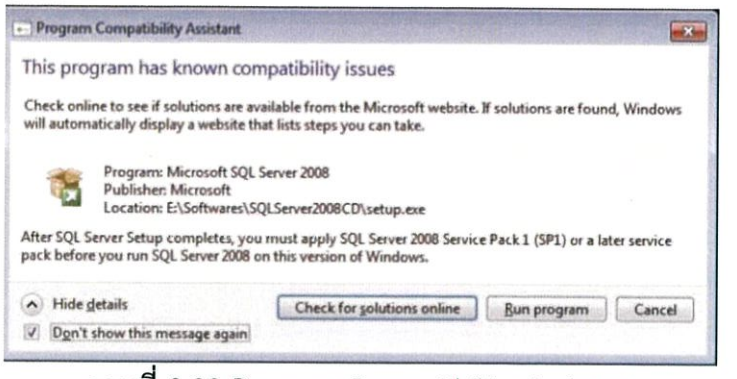
ภาพที่ 3.96 The preprequisites Installation Dialog Box

14. ภาพที่ 3.97 เริ่มการติดตั้ง Microsoft SQL Server 2008 ใส่แผ่น DVD ของ Microsoft SQL Server 2008 Standard Edition กด Browse ไปที่ไฟล์ที่ติดตั้ง (Setuo.exe) บนแผ่น DVD กด OK หลังจากเลือกไฟล์เสร็จเรียบร้อย

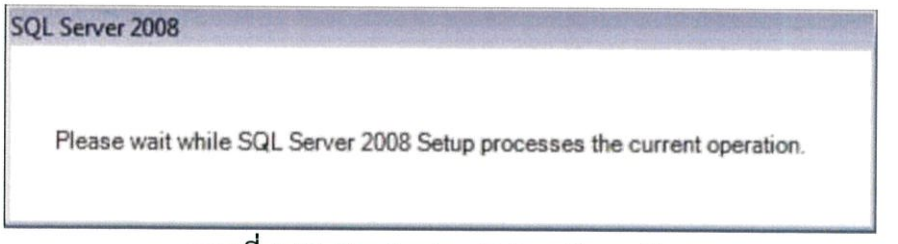


ภาพที่ 3.97 The browse for SQL Server 2008 Standard Edition

ภาพที่ 3.98 กด Run Program เพื่อทำการติดตั้งจากขั้นตอนข้างต้นทำให้ได้ดังภาพที่ 3.99

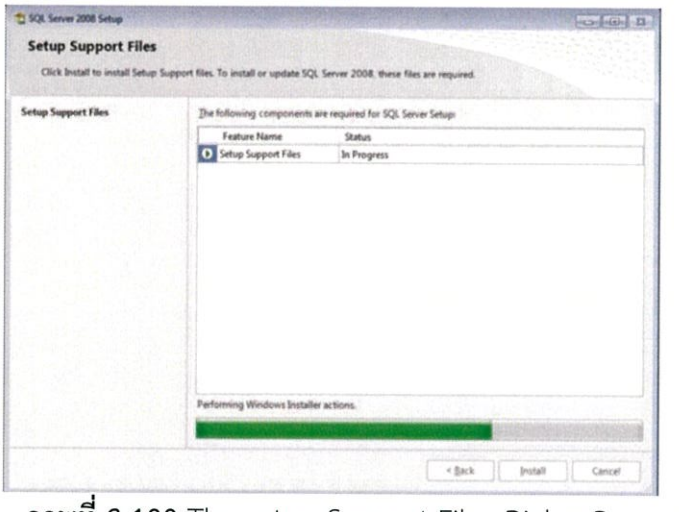


ภาพที่ 3.98 Program Compatibility Assistant

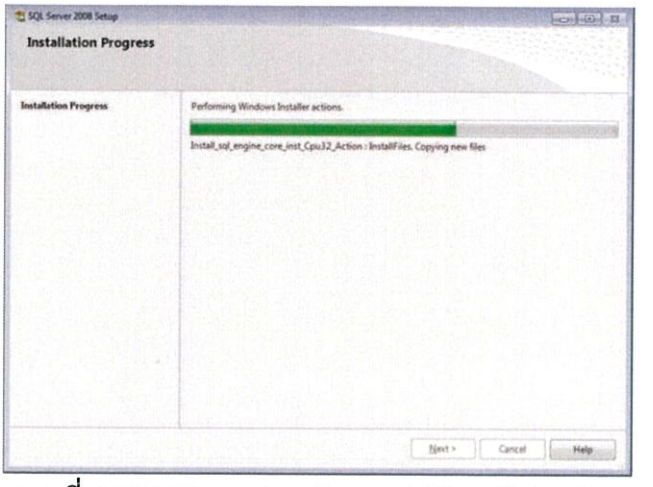


ภาพที่ 3.99 Continuing Setup Operation

15. การติดตั้ง SQL Server ดำเนินการแบบอัตโนมัติ ดังภาพที่ 3.100 ยกเว้นผู้ใช้กระทำการบางอย่าง

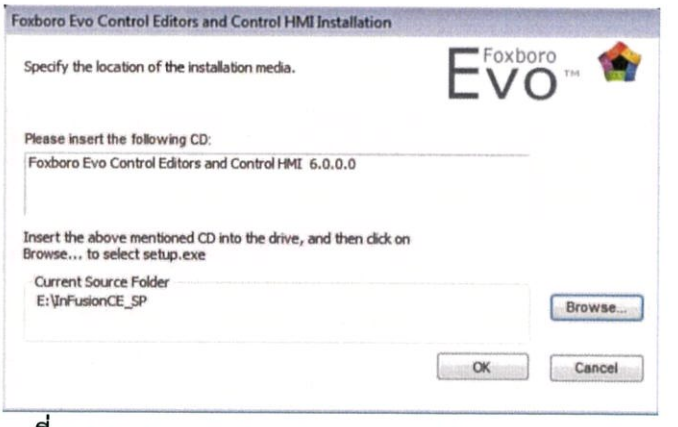


ภาพที่ 3.100 The setup Support Files Dialog Box



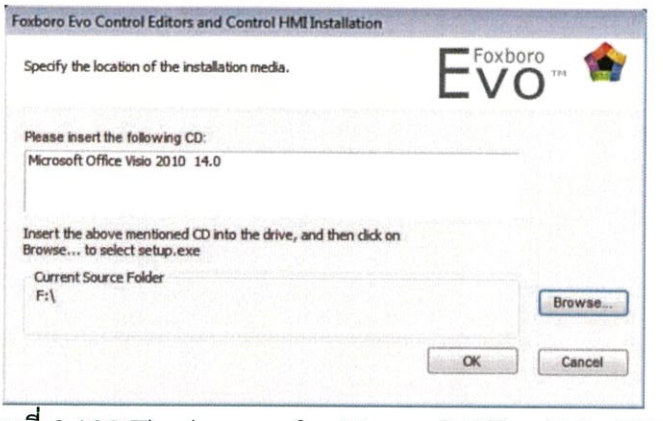
ภาพที่ 3.100 The setup Support Files Dialog Box

16. โปรแกรมแจ้งว่าให้ใส่แผ่นติดตั้ง Control Software v6.0 ใส่แผ่น Control Software v6.0 แล้วกด OK ดังภาพที่ 3.101



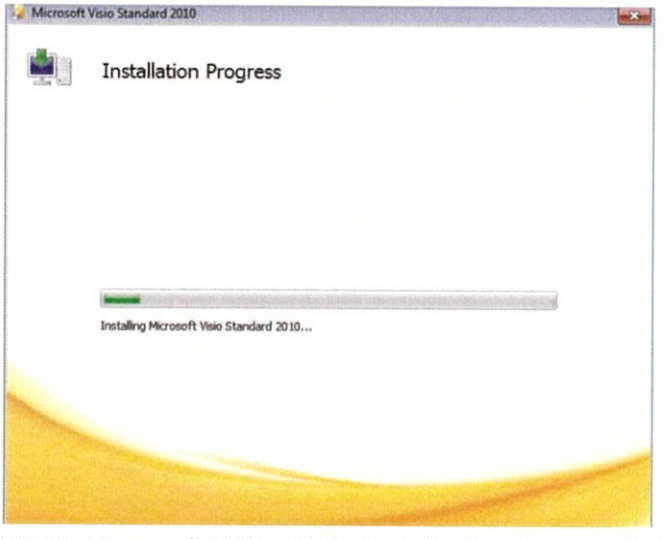
ภาพที่ 3.101 Specify the Location of Installation Media

17. โปรแกรมแจ้งว่าให้ใส่แผ่น Microsoft Office Visio 2010 ให้ใส่แผ่น Microsoft Office Visio 2010 กด Browse เลือกไฟล์ที่ติดตั้ง (Setup.exe in the \x86 folder) บนแผ่นกด OK หลังจากที่เลือกไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้วดังภาพที่ 3.102



ภาพที่ 3.102 The browse for Microsoft Office Visio 2010

กระบวนการติดตั้ง Microsoft Office Visio 2010 ดังภาพที่ 3.103

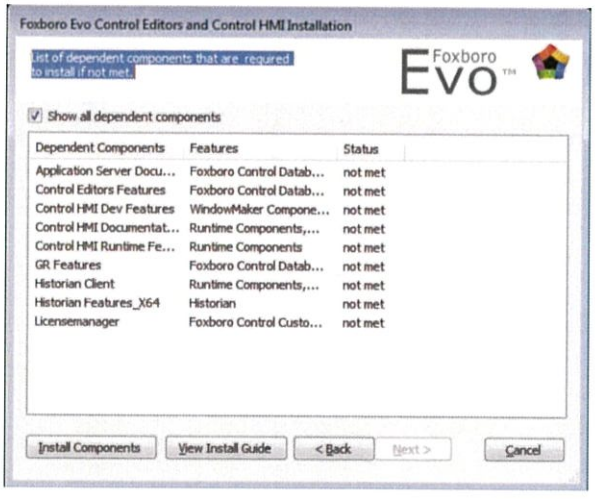


ภาพที่ 3.103 Microsoft Office Visio Installation Progress Window

19. โปรแกรมแจ้งว่าให้ใส่แผ่น Control Software v6.0 ใส่แผ่น Control Software v6.0 กด Browse เลือกไฟล์ที่ติดตั้ง (Setup.exe) บนแผ่นกด OK หลังจากที่เลือกไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

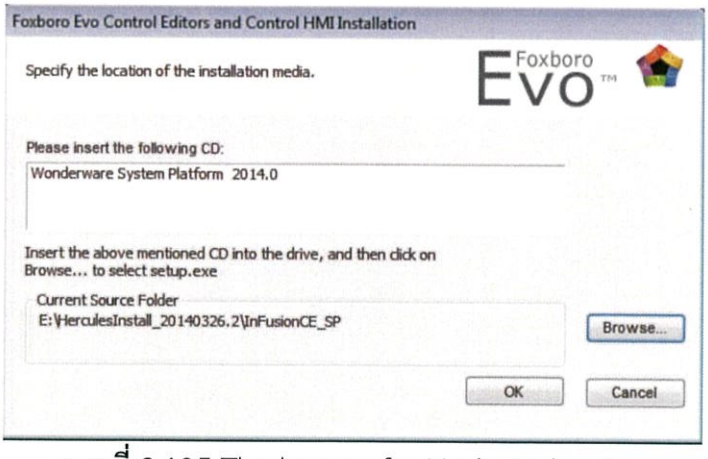
20. Microsoft Office Visio 2010 Service Pack 1, SQL Server 2008 Express and SQL Server 2008 Express Service Pack 1ที่จำเป็นต้องใช้ทำการติดตั้งโดยอัตโนมัติ

21. เมื่อติดตั้ง Dependent Component และสถานะของการติดตั้งแต่ละตัวเปลี่ยนจาก not met เป็น met กด Next แสดงในส่วน Component Installation และแสดงองค์ประกอบของ ArchestrA System Platform ที่จำเป็นต่อการติดตั้ง กด Install Component ดังภาพที่ 3.104



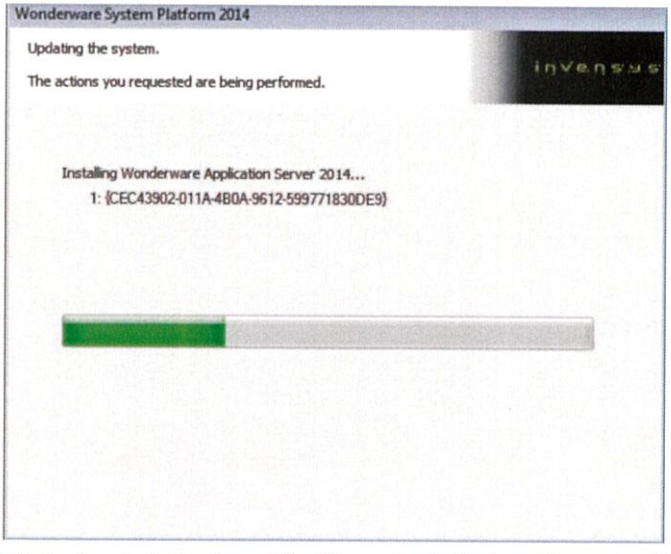
ภาพที่ 3.104 Dependent Component Installation Dialog Box

22. โปรแกรมแจ้งให้ใส่แผ่น Wonderware System Platform 2014 หลังจากใส่แผ่น Wonderware System Platform 2014 กด Browse ไปที่ไฟล์ที่ติดตั้ง (Setup.exe) บนแผ่นกด OK หลังจากที่เลือกไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ดังภาพที่ 3.105



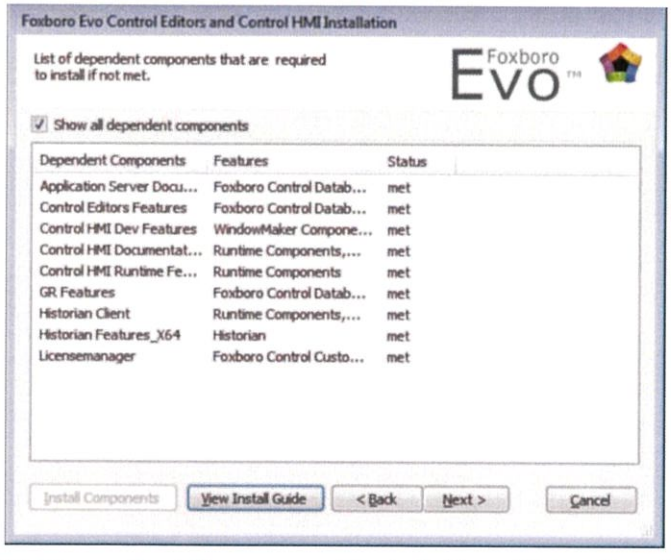
ภาพที่ 3.105 The browse for Media Dialog Box

23. กระบวนการติดตั้ง ArchestrA System Platform ดังภาพที่ 3.106



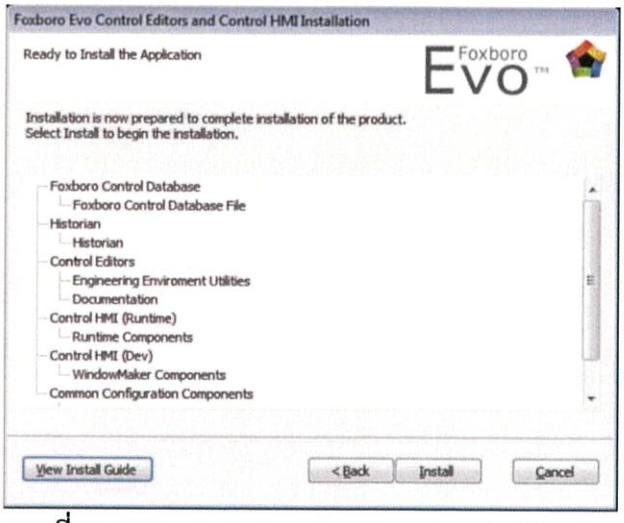
ภาพที่ 3.106 ArchestrA System Platform Installation Progress Dialog Box

24. ภาพที่ 3.107 หลังจากที่ติดตั้ง Dependent Component เรียบร้อยแล้ว สถานะของแต่ละ Component เปลี่ยนจาก not met เป็น met ต่อจากนั้นให้กด Next



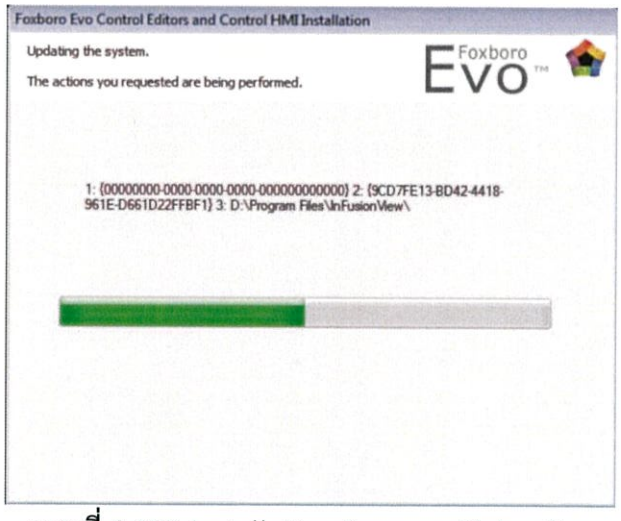
ภาพที่ 3.107 Dependent Component Installation Dialog Box-Status Met

25.ภาพที่ 3.108 Installation Confirmation Dialog Box แสดงหน้าต่าง Ready to Install Application และแสดงลักษณะของโปรแกรมที่ถูกติดตั้งกด Install



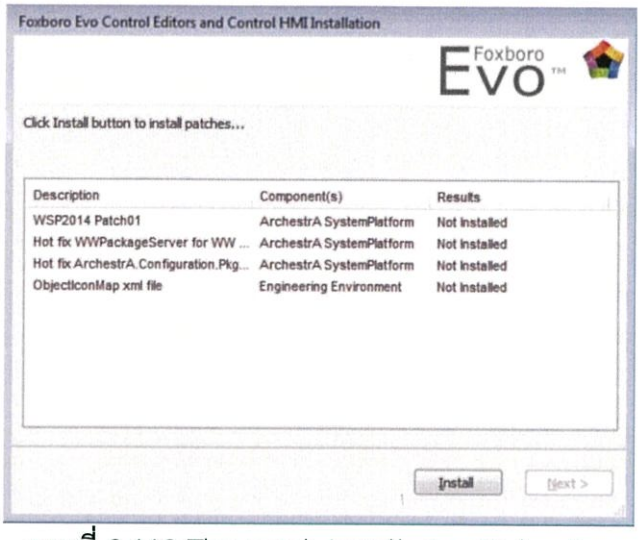
ภาพที่ 3.108 Installation Confirmation Dialog Box

26. โปรแกรมแจ้งว่าให้ใส่แผ่นติดตั้ง Control Software v6.0 ให้ใส่แผ่น Control Software v6.0 กด Browse ไปที่ไฟล์ที่ติดตั้ง Setup.exe บนแผ่น กด OK หลังจากที่เลือกไฟล์เสร็จเรียบร้อยจากขั้นตอนดังกล่าวได้ดังภาพที่ 3.109



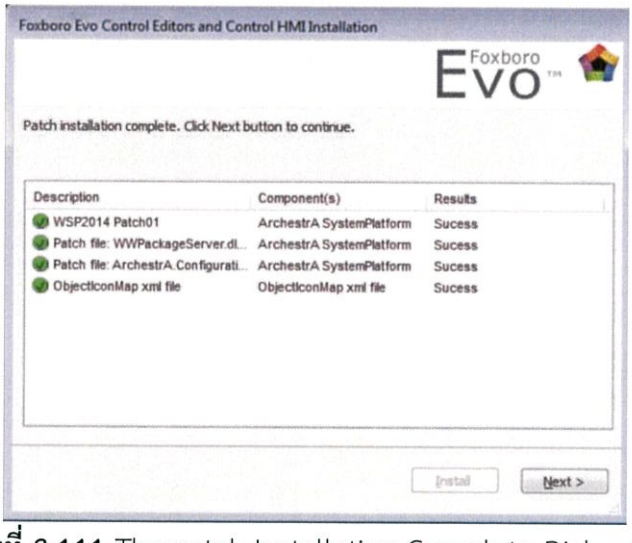
ภาพที่ 3.109 Installation Progress Dialog Box

27. ภาพที่ 3.110 แสดงหน้าต่าง Patch Installation กด Install



ภาพที่ 3.110 The patch Installation Dialog Box

28 .เมื่อ Patch ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วแสดงหน้าต่าง Patch Installation Complete ดังภาพที่ 3.111 กด Next

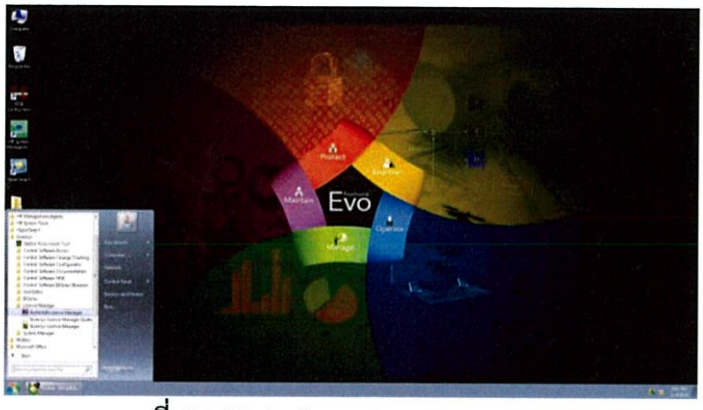


ภาพที่ 3.111 The patch Installation Complete Dialog Box

29. หลังจากติดตั้ง Component เสร็จเรียบร้อยแล้วแสดงหน้าต่าง Installation Complete ก่อนเริ่มกระบวนการต้องเพิ่ม Wonderware License ที่เครื่องก่อน

30. การติดตั้ง Wonderware Licenses Licenses นี้สำหรับเป็นองค์ประกอบของการติดตั้งซึ่งอยู่ในรูป .lic License สามารถทำเป็นไฟล์ zip หรือเป็น mini CD ได้

การอัพเดต License ต้องใช้ ArchestrA License Manager โดยการเข้าโปรแกรมทำได้ดังนี้

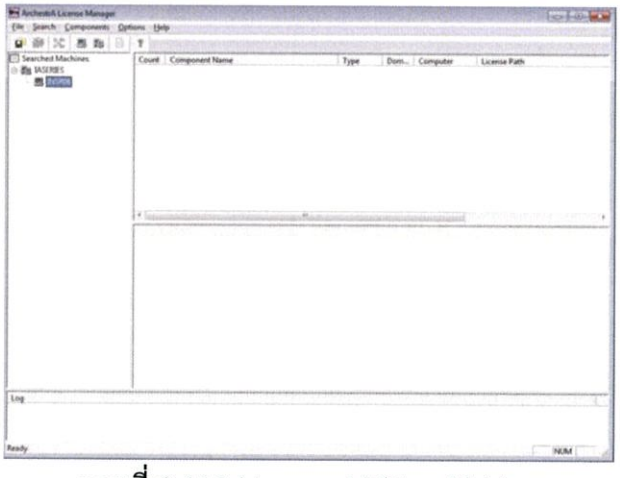


ภาพที่ 3.112 ArchestrA License Manager

- Start\ All Programs\ Invensys \ License Manager

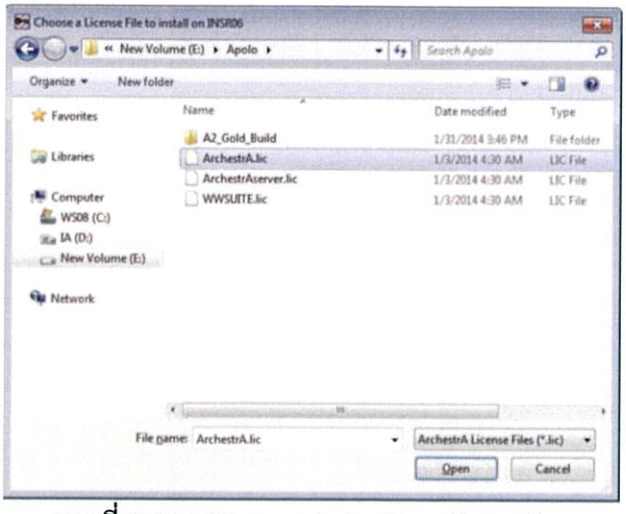
ดังภาพที่ 3.112

- จากขั้นตอนข้างต้นได้ดังภาพที่ 3.113 กด File Menu เลือก Install License File



ภาพที่ 3.113 Licence Utility - LicView

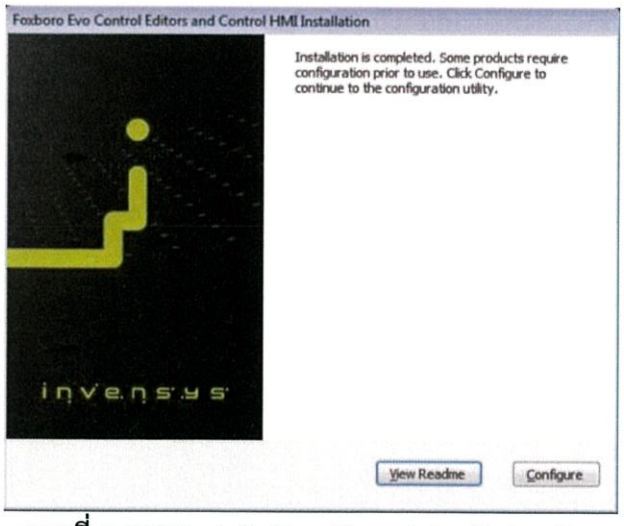
- ภาพที่ 3.114 เปิดแผ่น CD ขึ้นมาแล้วเลือก WWSUITE.lic file กด Open



ภาพที่ 3.114 License Selection Dialog Box

- หลังจากนั้นให้ทำการติดตั้ง License ทั้ง 3 ไฟล์โดยทำตามขั้นตอนด้านบนจนครบ

31 .การกำหนดค่าระบบโดยกดที่ปุ่ม Configure เพื่อเริ่มกระบวนการกำหนดค่าดังภาพที่ 3.115



ภาพที่ 3.115 Installation Complete Dialog Box

32. สำหรับเครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ Windows Server 2008 R2 ต้องกลับไปแก้ไขค่า User Account Control เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วดังนี้

- กดที่ Start ไปที่ Control Panel \ User Account \ Change Account Control Setting ให้เปลี่ยนจาก Never notify ให้เป็น Always notify position แล้วกด OK

33. ทำการกำหนดค่าต่าง ๆ

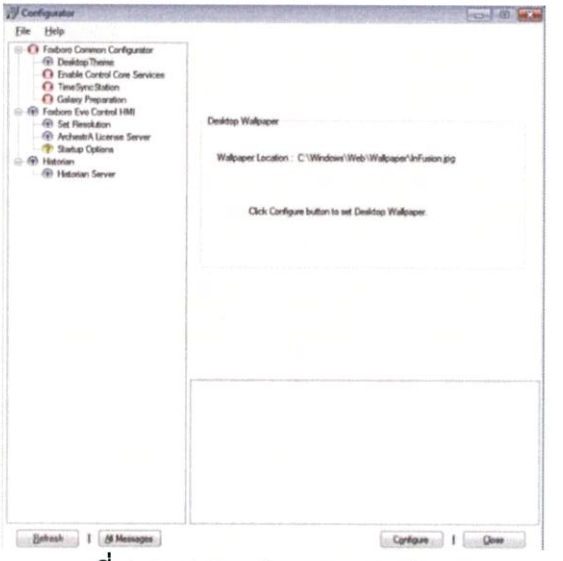
การกำหนดค่า Control Software v6.0

ก่อนที่ทำการ Configure นั้นต้องทำดังนี้

1.Disable the Virus Scan

2.เพิ่ม Wonderware License ก่อนที่ทำ Galaxy Preparation

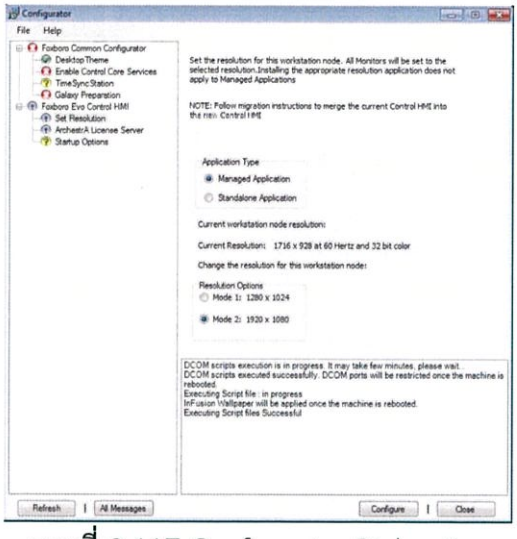
3.เมื่อกด Configure ใน Installation Complete แสดงหน้าต่างดังภาพที่ 3.116 และทำการตั้งค่าในหัวข้อ Desktop Theme โดยการกด Configure



ภาพที่ 3.116 Configurator Dialog Box

4. การติดตั้ง Standalone หรือ Managed Control HMI Application

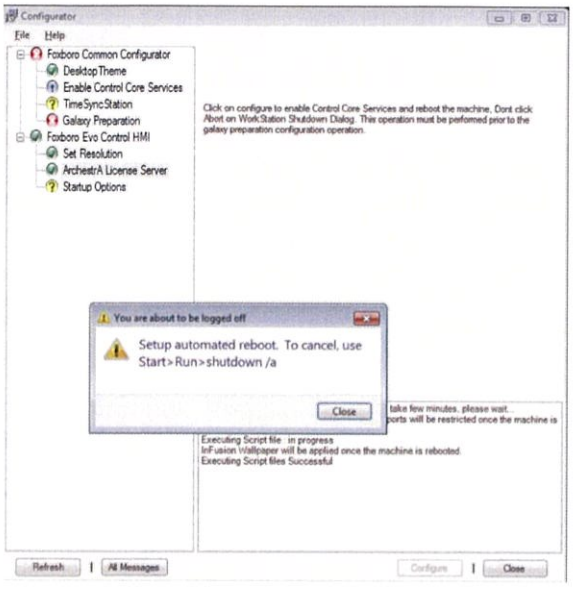
เป็นฟังก์ชันให้เลือกระหว่าง Managed และ Standalone Application เรื่องจาก Galaxy preparation ต้องพร้อมใช้งานในส่วนของการกำหนดค่า การตั้งค่าหน้าจอจาก Configurator ดังภาพที่ 3.117



ภาพที่ 3.117 Configurator Dialog Box

5. การกำหนดค่า Enable Control Core Service

เลือก Enable Control Core Service ทางด้านซ้ายของหน้าต่าง Configurator แล้วกด Configure การทำ Galaxy Preparation ไม่สามารถทำต่อได้ถ้าไม่ Enable I/A Series หรือ Control Core Services หลังจากที่กด Configure แสดงหน้าต่างแจ้งว่ามีการ Reboot เครื่องที่ลงโปรแกรม ดังภาพที่ 3.118



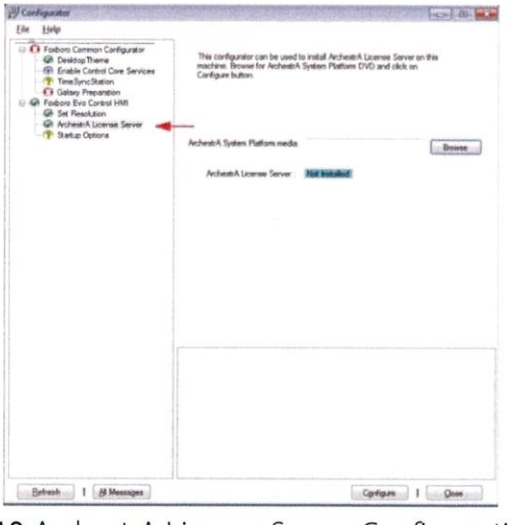
ภาพที่ 3.118 Configurator Box – Enable Control Core Services Software

6. ArchestrA License Server Configuration Plugin

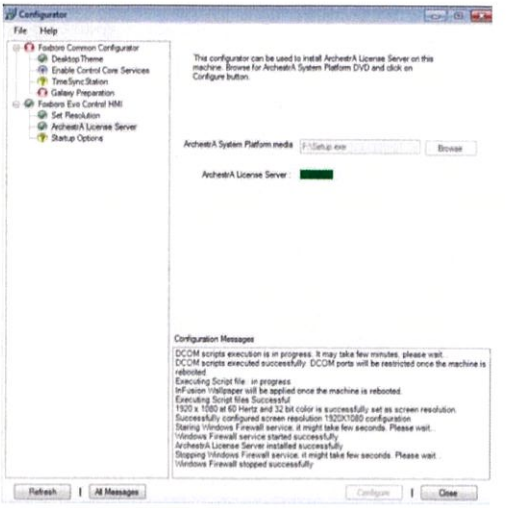
ArchestrA License Server ไม่มีการติดตั้งโดยอัตโนมัติบน Windows Server 2008 และจำเป็นที่ต้องติดตั้งบน Terminal Server มีขั้นตอนดังนี้

- เลือก ArchestrA License Server ทางซ้ายมือของหน้าต่าง

- ภาพที่ 3.120 ทำการใส่แผ่น หลังจากสถานะของ ArchestrA License Server ว่าเป็น Not Installed ดังภาพที่ 3.119 ให้ใส่แผ่น Wonderware System Platform 2014 และ Browse ไฟล์ Setup.exe ขึ้นมาแล้วกด Configure



ภาพที่ 3.119 ArchestrA License Server Configgguration Plugin



ภาพที่ 3.120 ArchestrA License Server Configuration Plugin – Browse

7. การ Preparation ก่อนที่ทำการ Preparation ต้องมีการ Backup Window ทั้งหมด พร้อมกับโปรแกรมที่ลงไว้ทั้งหมด เมื่อเกิดข้อผิดพลาดประการใด ไปกู้ตรงส่วนนั้นกลับมาใช้งานได้ โดยที่ไม่ต้องทำใหม่ทั้งหมด โดยการ Backup ใช้โปรแกรม Symantec System Recovery 2013

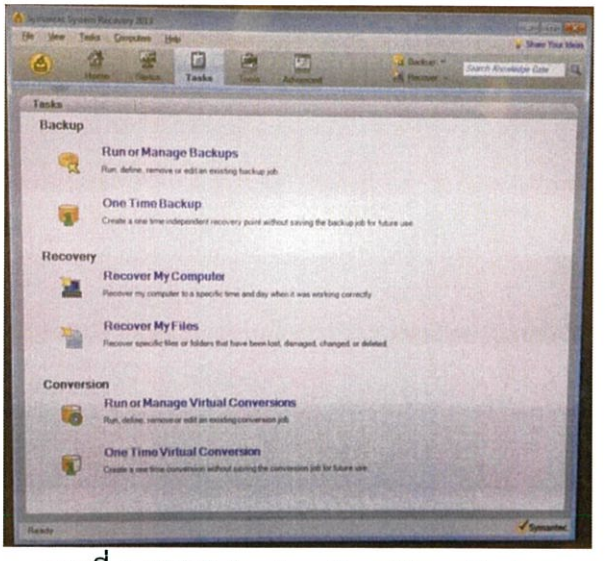
8 .การ Backup Windows โดยใช้โปรแกรม Symantec System Recovery 2013

8. การ Backup โดยใช้ Symantec System Recovery 2013 [10]

การติดตั้งโปรแกรมนี้ติดตั้งเฉพาะเครื่อง EWS0101 SCP21 และ Workstation ดังภาพที่ 3.121 โปรแกรม Symantec System Recovery 2013

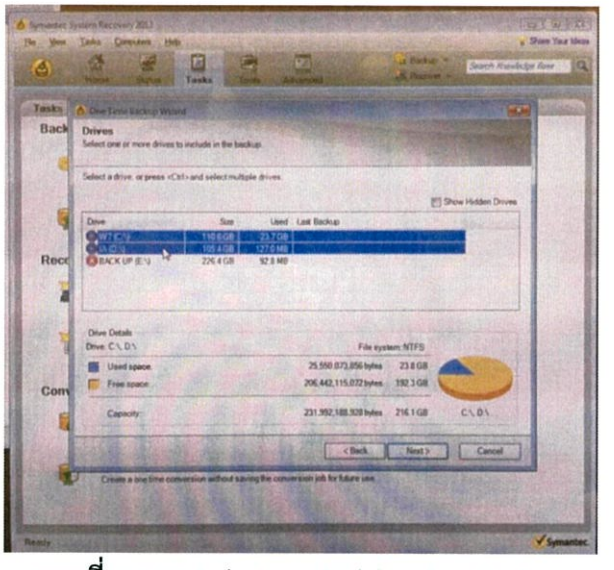
ภาพที่ 3.121 Symantec System Recovery 2013

1. ภาพที่ 3.122 เลือก One Time Backup



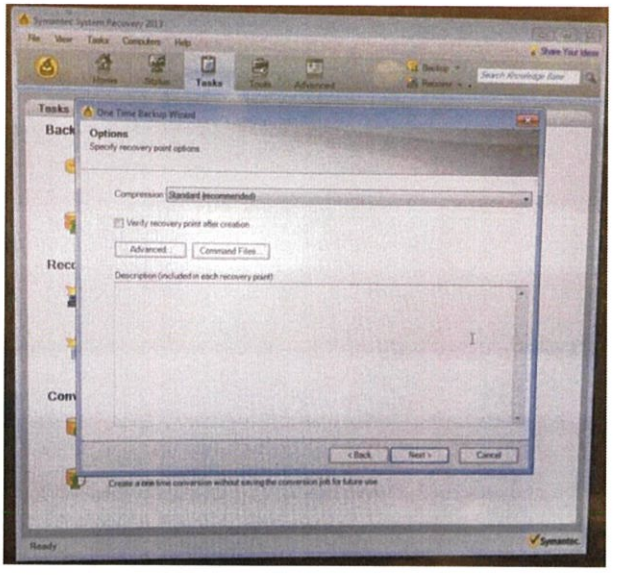
ภาพที่ 3.122 Selection One Time Backup

2. ภาพที่ 3.123 เลือก Folder ที่ต้องการ Backupb แล้วกด Next



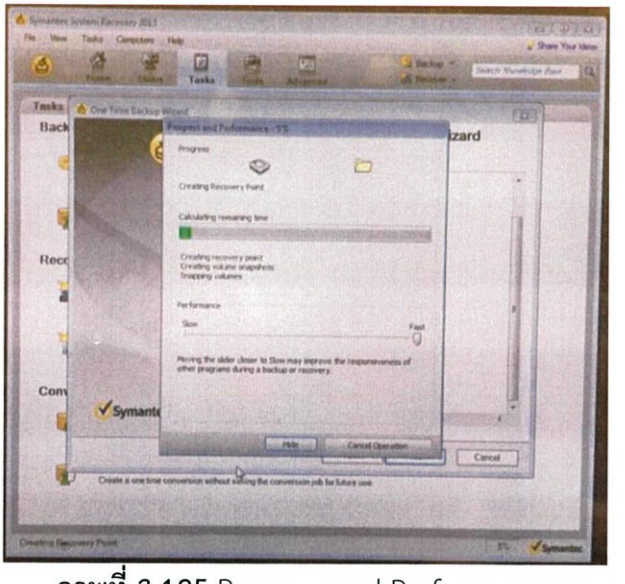
ภาพที่ 3.123 Selection Folder For Backup

3. ภาพที่ 3.124 เลือกฟังก์ชันของการ Backup แล้วกด Next



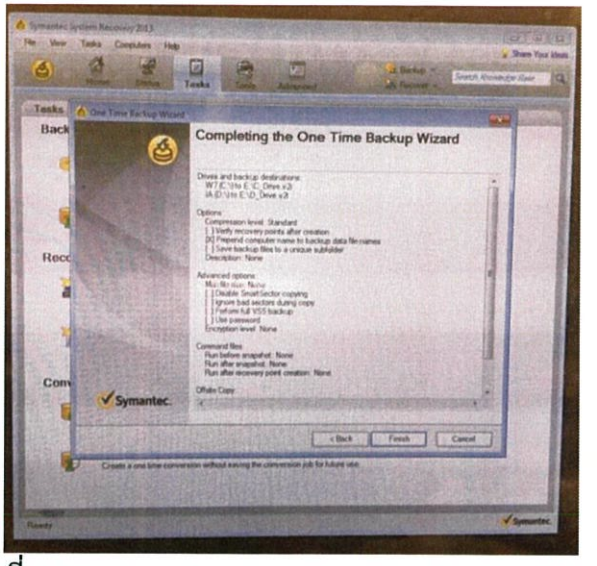
ภาพที่ 3.124 One Time Backup Wizard – Option

4. ขั้นตอนที่ 4 ได้ดังภาพที่ 3.125 ขณะทำการ Backup



ภาพที่ 3.125 Progress and Performance

5. ภาพที่ 3.126 การ Backup เสร็จสมบูรณ์



ภาพที่ 3.126 Complete the One Time Backup Wizard

10. การทำ Galaxy Preparation

ขั้นตอนการทำ Galaxy Preparation Procedure

1. อัพเกรดทุก ๆ Foxboro Control Software หรือติดตั้งชุดโปรแกรมที่ยังไม่ได้ติดตั้งในเครื่อง

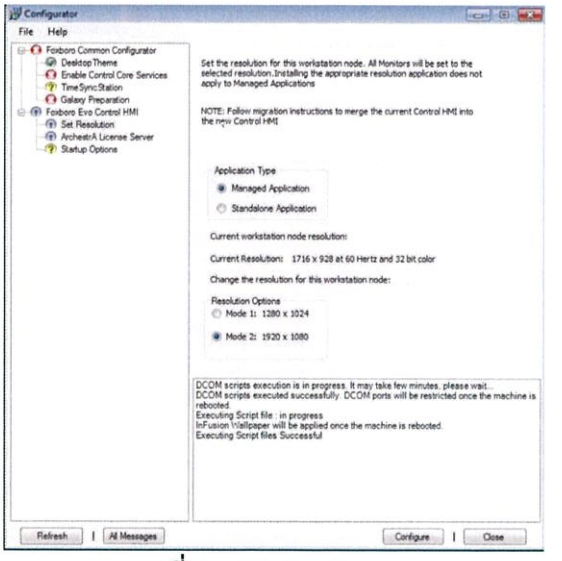
2. ถ้าเริ่มการ Galaxy Preparation บนเครื่องที่มี Galaxy นั้นอยู่ต้องแน่ใจก่อนว่าได้ติดตั้ง Wonderware License แล้วแต่ถ้าเครื่อง Client เชื่อมต่อกับเครื่อง Server ที่มี Galaxy นั้นอยู่แล้วก็ไม่จำเป็นต้องมี License ก่อนที่ทำ Galaxy Preparation

3. ตรวจสอบว่า Virus Scan ได้ทำการ disable แล้ว

4. การเปิด Configurator ดังนี้

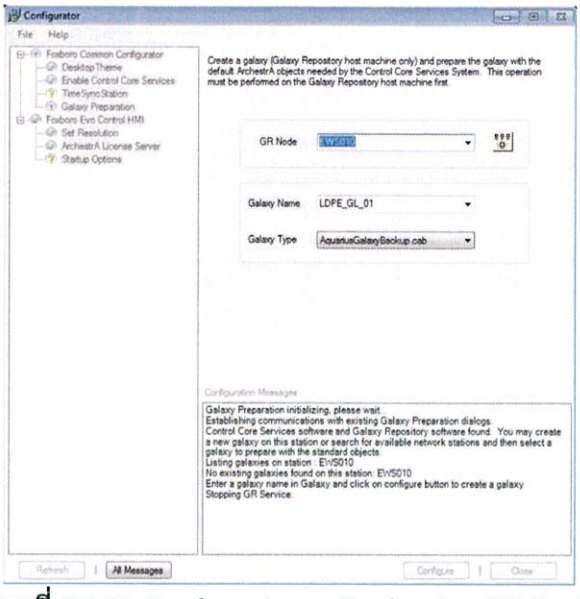
5. Start \ Programs \ Invensys \ Control Software Configurator \ Configurator ดังภาพที่ 3.127 และภาพที่ 3.128

ภาพที่ 3.127 The Control Software Configurator



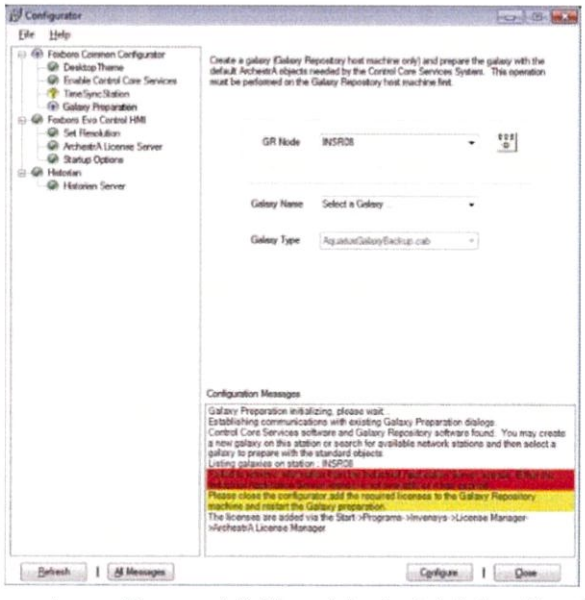
ภาพที่ 3.128 Configurator

6. ช่อง GR Node ให้เลือกชนิดของ Letterbug สำหรับ Server ที่มี Galaxy ถ้า Letterbug พร้อมใช้งานดังภาพที่ 3.129



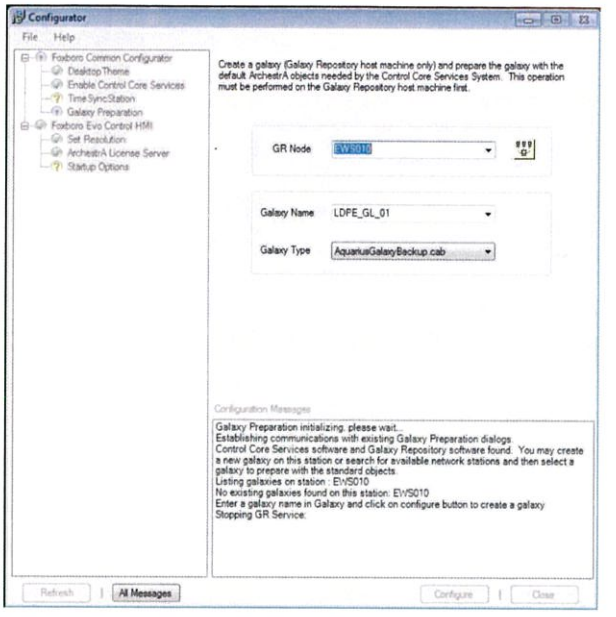
ภาพที่ 3.129 Configurator – Configuring GR Node

7. การ Galaxy Preparation โดยไม่มี Industrial Application Server License แสดงข้อความดังภาพที่ 3.130



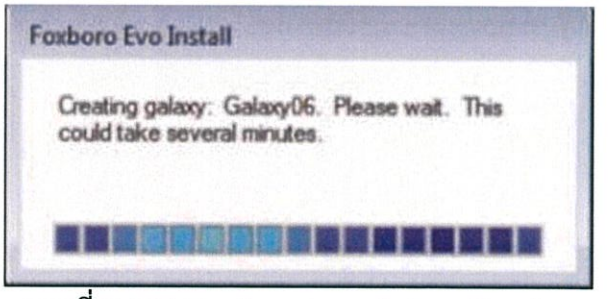
ภาพที่ 3.130 Configurator – Opened Without Industrial Application Server License

8. ช่อง Galaxy Name คือชนิดของ Galaxy ให้เลือก Galaxy ที่เราต้องการ ยกเว้นแต่ใช้ Database ชนิดอื่น และในช่อง Galaxy Type เป็น AquariusGalaxyBaxkup.cab แล้ว กด Configure จากขั้นตอนนี้ได้ภาพที่ 3.131 ขณะทำการ Galaxy Preparation



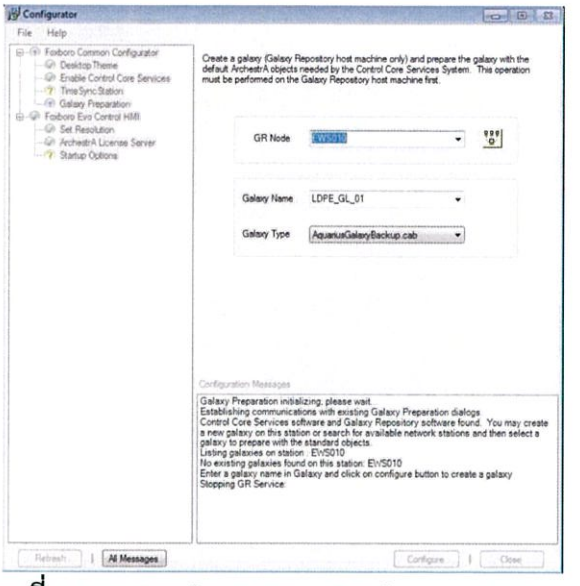
ภาพที่ 3.131 Configurator – Setting Galaxy name and Galaxy Type

9. การสร้าง Galaxy ดังภาพที่ 3.132



ภาพที่ 3.132 Configurator – Galaxy Creation

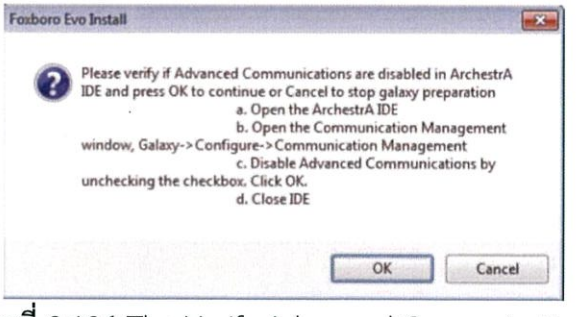
10. สำหรับแต่ละเครื่องที่เป็น Galaxy Repository client ทำตามขั้นตอนดังนี้ ในช่อง GR Node\ให้เลือกชนิดของ Letterbug สำหรับ server ที่มี Galaxy ถ้า Letterbug พร้อมใช้งานดังภาพที่ 3.133



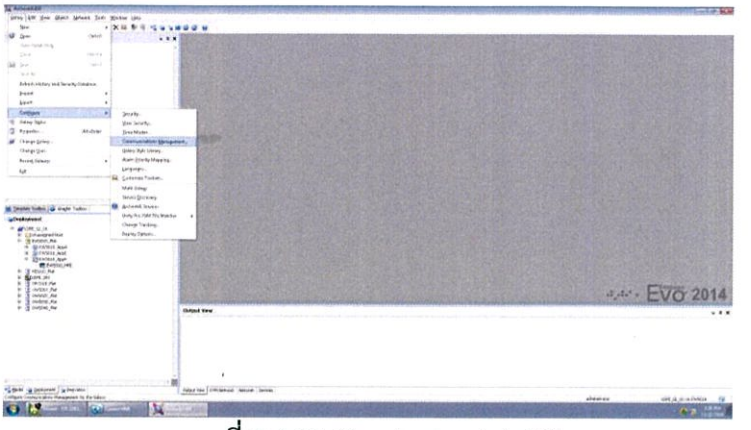
ภาพที่ 3.133 Configurator – Configuring GR Node

11. ถ้าเจอ Galaxy Database บน Galaxy Repository server Galaxy แสดงในเมนูเลือก Galaxy ที่ต้องการแล้วกด Configure ถ้าไม่เจอ Galaxy Database ให้สร้าง Galaxy ใหม่บนเครื่อง Galaxy Repository และเริ่มการ Configurator ใหม่บน client

12. กระบวนการ Galaxy Preparation บน Galaxy Repository Server หรือ Client แสดงดังภาพที่ 3.114. กด OK หลังจากตรวจสอบ " Advanced Communications" เรียบร้อยแล้ว ดังภาพที่ 3.135

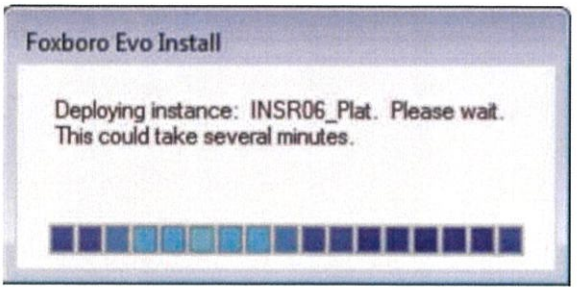


ภาพที่ 3.134 The Verify Advanced Commnications



ภาพที่ 3.135 The ArchestrA IDE

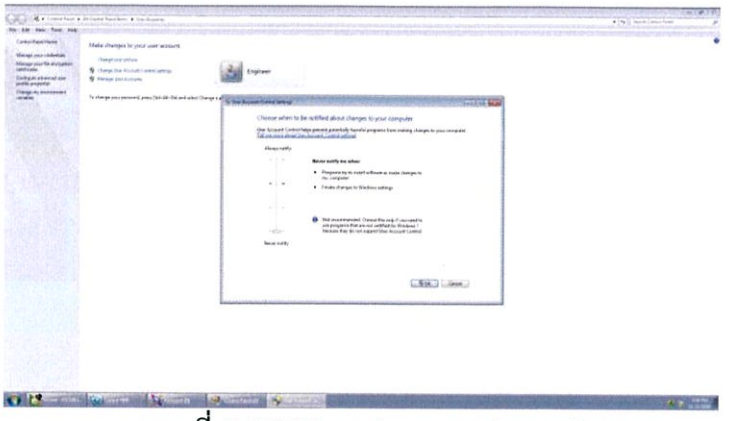
13. การเตรียม Database Galaxy สำหรับการทำงาน Control Software v6.0 ดังภาพที่ 3.136 หลังจากเสร็จเรียบร้อยแล้ว เริ่มการ Deploy Galaxy Objects ตามความต้องการเบื้องต้นของ Control Software v6.0 บนเครื่อง



ภาพที่ 3.136 The Control Software v6.0 Object Deployment to Galaxy Database

14. หลังจากทำ Galaxy Preparation เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการ Reboot เครื่องที่เป็นระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือ Windows Server 2008 R2 ทำการปรับค่า User Account Control ด้วย

- Start\Control Panel\User Account\Change User Account Control Setting เปลี่ยนจาก Never notify เป็น Always notify position กด OK ดังภาพที่ 3.137



ภาพที่ 3.137 User Account Control Setting

- หลังจากนั้น Restart เครื่อง

9. Control Software v6.0 Trailer [4]

Control Software v6.0 Trailer ต้องติดตั้งในทุกเครื่องที่มี Foxboro Evo Control HMI ติดตั้งอยู่ โดย Control Software v6.0 Trailer ติดตั้งหลังจากที่กระบวนการติดตั้ง Control HMI ติดตั้งสมบูรณ์แล้ว

ลำดับขั้นตอนการติดตั้งมีดังนี้

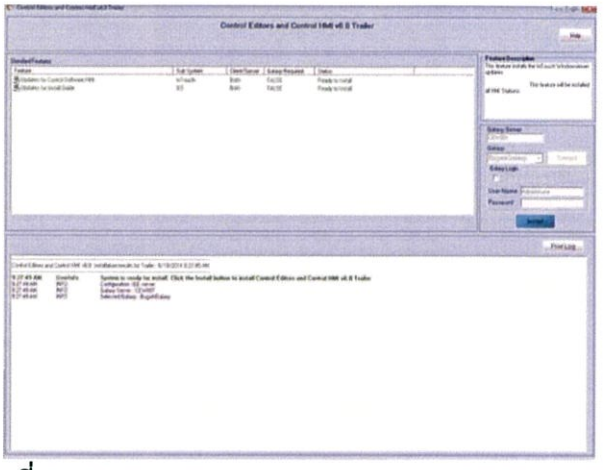
1. ทำการติดตั้งและ Configure Galaxy Repository เรียบร้อยแล้ว

2. ทำการติดตั้งและ Configure ของเครื่องย่อยแต่ละเครื่องที่มี Control HMI ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

3. ปิด ArchestrA IDE บน Galaxy Repository Server แล้ว client ทั้งหมด 4. ปิด Control HMI บน workstation

5. ใส่แผ่น Control Software v6.0 Trailer1

6. ภาพที่ 3.138 คือหน้าต่างเริ่มการติดตั้งหลังจากที่ดับเบิ้ลที่ไฟล์ FoxboroEvoUpdate.exe



ภาพที่ 3.138 The Control Editors and HMI Dialog Box

7. กดติดตั้ง Control Software v6.0 Trailer

8. ภาพที่ 3.139 กด Close เพื่อปิดโปรแกรมติดตั้ง

ภาพที่ 3.139 The Control Editors and HMI Dialog Box - Click Close on

9. ทำแบบนี้ในแต่ละ workstation ที่มี Control HMI ติดตั้งอยู่

10. การ Migrate

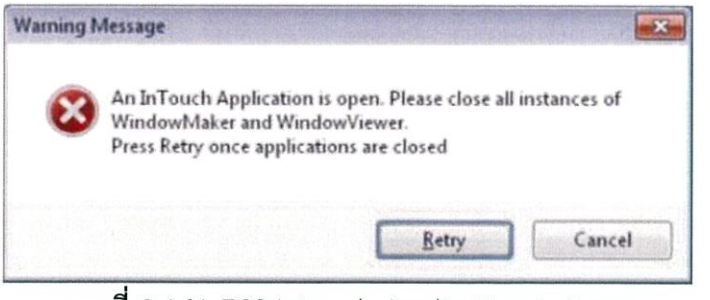
การ Migrate คือการอัพเกรด Version ของ Control HMI จาก v6.0 ให้เป็น v6. มีขั้นตอนดังนี้

1. โปรแกรม Migrate Control HMI Application เปิดได้ดังนี้

- Start \ Invensys \ ControlSoftwareHMI \ Migrate Control HMI Application ดังภาพที่ 3.140

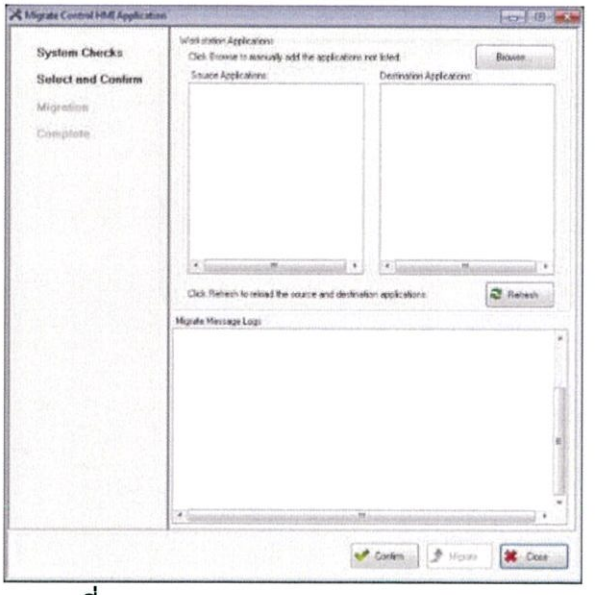
ภาพที่ 3.140 The Control Software HMI

2. ภาพที่ 3.141 หน้าต่างเตือนถ้า WindowMaker หรือ WindowViewer เปิดอยู่ให้ปิดโปรแกรมและลองดำเนินการต่อ



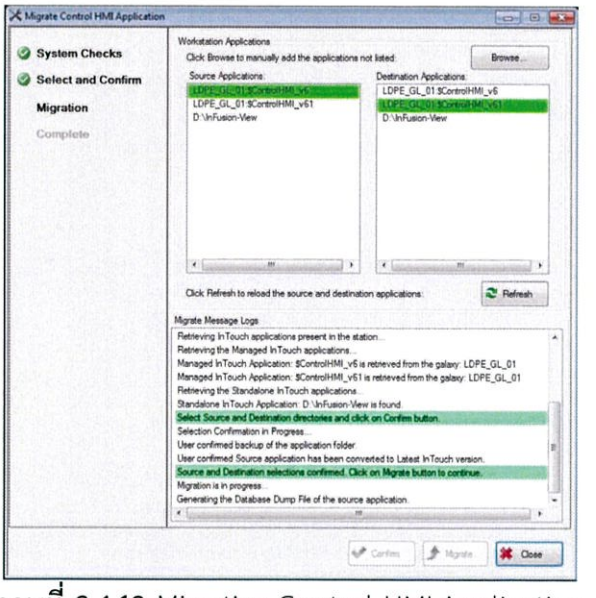
ภาพที่ 3.141 FCS Intouch Application is Open

3. ภาพที่ 3.142 ทำการปิด WindowMaker หรือ WindowViewer ไปแล้ว



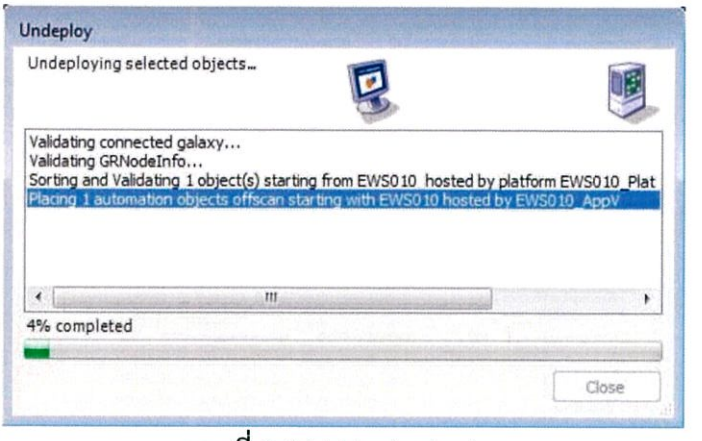
ภาพที่ 3.142 Confirm Directory Dialog Box

4. ภาพที่ 3.143 แสดงหน้าต่างกด Migrate Control HMI Application กด Refresh เพื่อโหลด Control HMI Application จากนั้นเลือก Source Application และ Destination Application จากนั้นกด Migrate



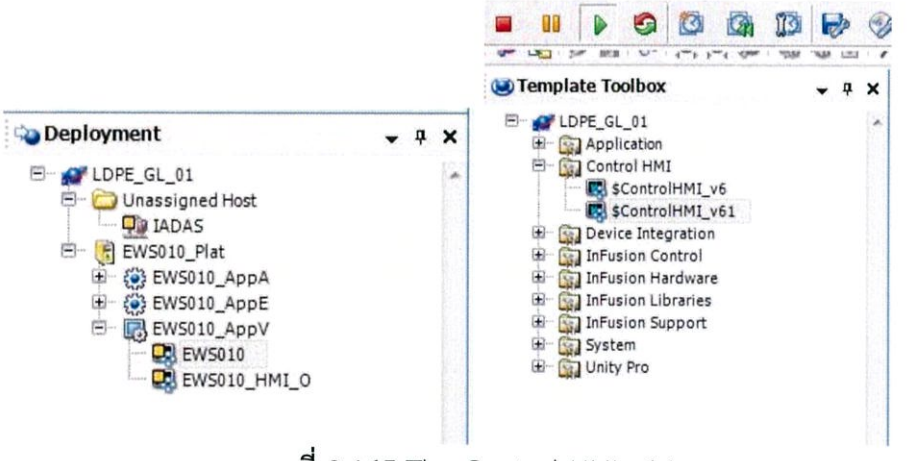
ภาพที่ 3.143 Migrating Control HMI Application

5. การ Migrate เสร็จเรียบร้อยแล้ว เข้าไปที่ ArchestrA IDE\ Deployment\EWS010_plat\Ews010_AppV\คลิกขวาเลือก Undeploy EWS010_HMI เปลี่ยนชื่อเป็น EWS010_HMI_O (Control HMI version 6.0.3) จากขั้นตอนข้างต้นได้ดังภาพที่ 3.144



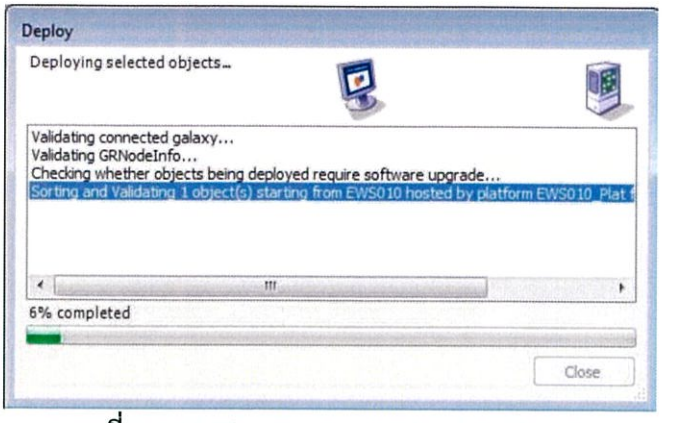
ภาพที่ 3.144 Undeploying

6. ภาพที่ 3.145 เปลี่ยนชื่อเป็น EWS010_HMI_O (Control HMI version 6.0.3) จากนั้นไปดูที่ Template Toolbox /Control HMI มี $ControlHMI_v61 หลังจากนั้นให้ลบ $ControlHMI_v6 ออกจาก Template Toolbox และลบ EWS010_HMI_O ออกจาก Deployment



ภาพที่ 3.145 The Control HMI v6.1

7. ภาพที่ 3.146 ทำการ Deploy EWS010 หลังจากการเปลี่ยนชื่อโดยการคลิกขวาแล้วกด Deploy ได้ ControlHMI v61

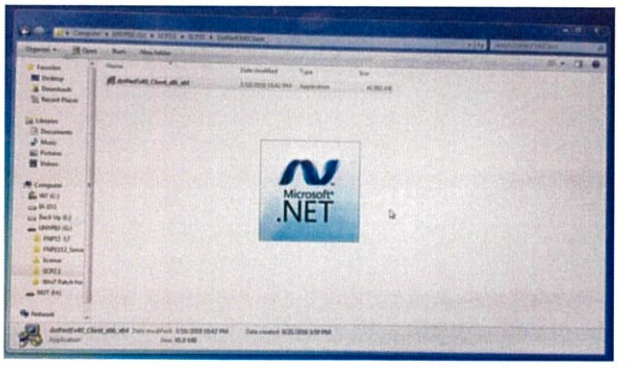


ภาพที่ 3.146 The Control HMI v6.1 - Deploy

8.หลังจากที่ Migrate Control HMI เป็น v61แล้ว ต้องทำการติดตั้งโปรแกรม Control Software v6.1 ด้วย

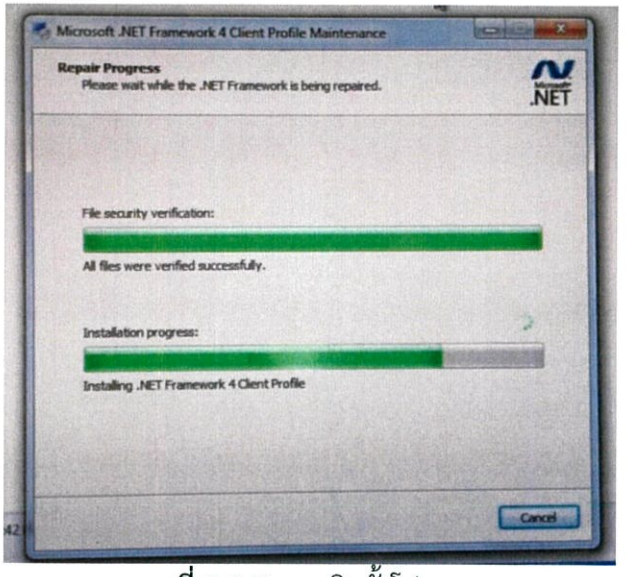
11 SimSci

1. ภาพที่ 3.147 ก่อนที่ทำการติดตั้ง SimSci ต้องทำการติดตั้งโปรแกรม Microsoft.NET ก่อนโดยทำการดับเบิ้ลคลิกที่ dotNetFx40_Client_x86_64



ภาพที่ 3.147 Microsoft.NET

2. ขั้นตอนที่ 1 ได้ดังภาพที่ 3.148 ขณะทำการติดตั้งโปรแกรม

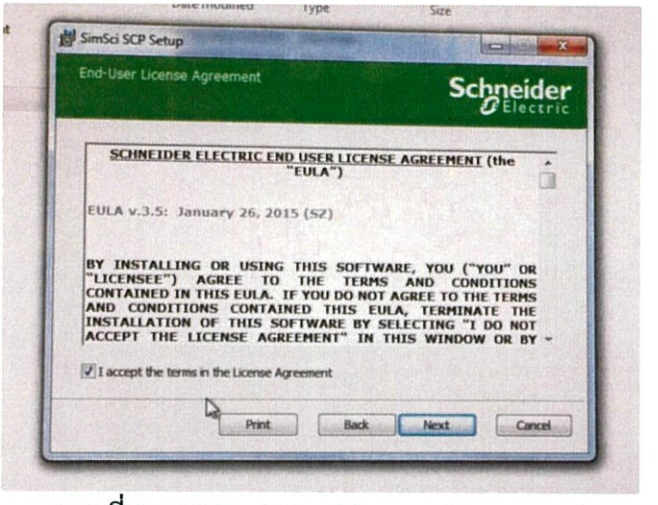


ภาพที่ 3.148 การติดตั้งโปรแกรม

3. การติดตั้งโปรแกรม SimSci โดยทำการดับเบิ้ลคลิกที่ SCP Install แสดงหน้าต่างดังภาพที่ 3.149

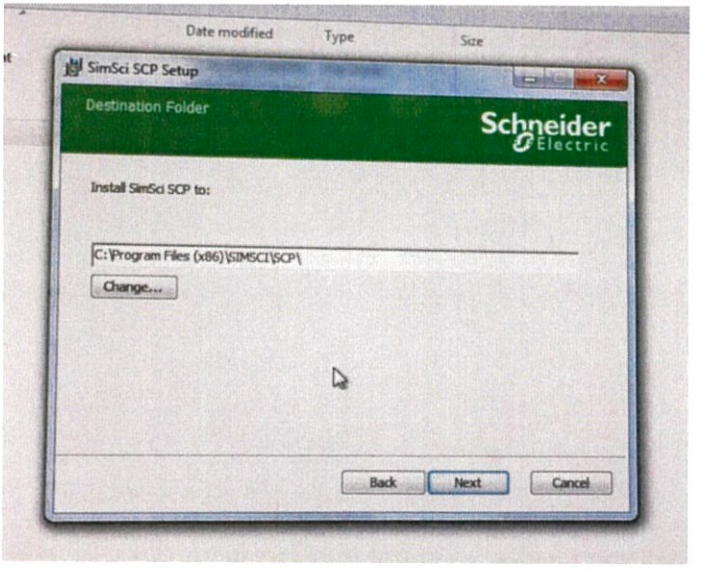
ภาพที่ 3.149 SimSci SCP Setup

4. ภาพที่ 3.150 แสดงหน้าต่างเงื่อไข และข้อตกลง ถ้ายอมรับให้เลือก I Accept the terms in the License Agreement แล้วกด Next



ภาพที่ 3.150 End User License Agreement

5. ภาพที่ 3.151 เลือก Folder ที่ทำการติดตั้งโปรแกรมล้วกด Next

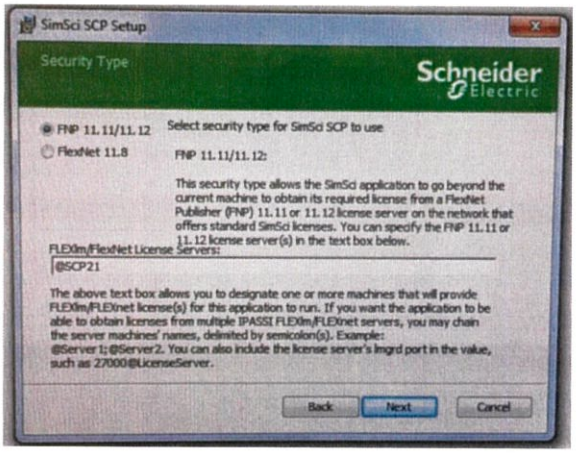


ภาพที่ 3.151 Destination Folder

6. ภาพที่ 3.152 แสดงหน้าต่างให้เลือก NIC สำหรับ I/A Series Mesh Network แล้วกด Next

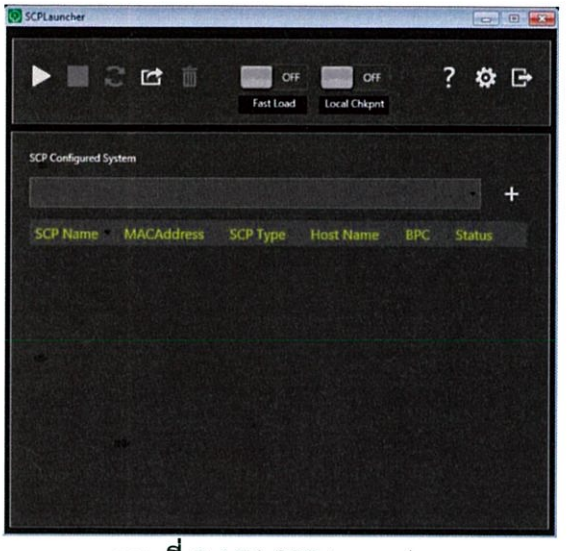
ภาพที่ 3.152 The Emulates I/A Mesh Switch Driver Installation

7. การเลือกชนิดของความปลอดภัยสำหรับ SimSci SCP ในโครงงานนี้เลือก FNP.11.12 และใส่ชื่อเครื่องที่โปรแกรมนี้ติดตั้งอยู่ ดังภาพที่ 3.153 จากนั้นกด Next รอทำการติดตั้ง



ภาพที่ 3.153 Security Type

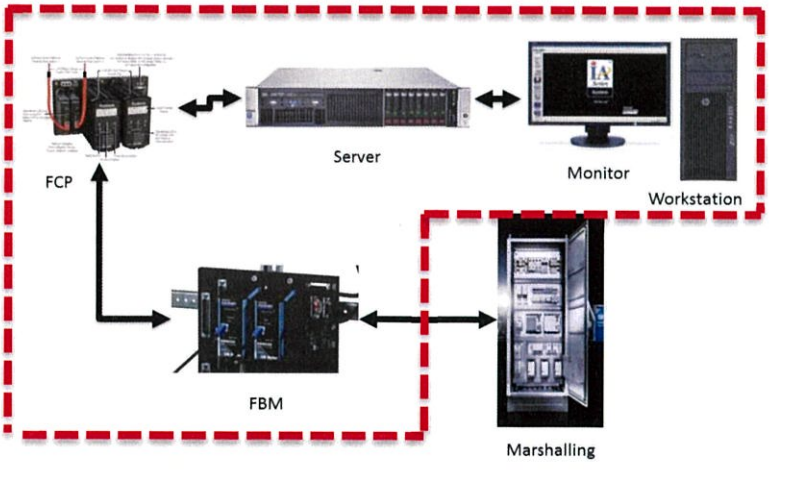
8. จากขั้นตอนที่ 7 หลังจากที่ติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการเปิดโปรแกรมที่เครื่อง SCP21 หลังจากเปิดโปรแกรมแล้วไม่สามารถใช้งานได้ทันที ดังภาพที่ 3.154 ต้องทำการเพิ่มไฟล์.iif ซึ่งไฟล์นี้ได้มาจากไฟล์ System Defination เป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลของ FCP ทั้งหมด เมื่อทำการเพิ่มไฟล์นี้ไปแล้ว แสดงตัว CP ทั้งหมดในหน้านี้ และสามารถเริ่มใช้งานโปรแกรมได้



ภาพที่ 3.154 SPC Launcher

3.3.2 ขั้นตอนดำเนินการติดตั้งฮาร์ดแวร์ [5]-[6]

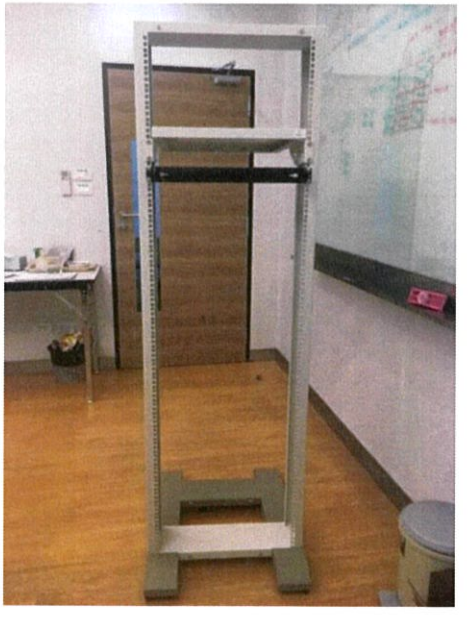
1. การติดตั้งฮาร์ดแวร์เป็นการนำอุปกรณ์ทั้งหมดเข้ามาติดตั้งกับโครงตามแบบที่วางไว้ดังภาพที่ 3.155



ภาพที่ 3.155 การวางแผนการติดตั้งอุปกรณ์

2. จากภาพที่ 3.156 ทำการประกอบโครงที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ของชุดสาธิต หลังจากประกอบโครงเสร็จสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.157

ภาพที่ 3.156 การประกอบโครงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์



ภาพที่ 3.157 ประกอบโครงเสร็จสมบูรณ์

3. จาภาพที่ 3.158 และภาพที่ 3.159 นำอุปกรณ์ของชุดสาธิตมาติดตั้งที่โครง

ภาพที่ 3.158 การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครง

ภาพที่ 3.159 การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครง

4. ทำการติดตั้งที่ Site ดังภาพที่ 3.160 และภาพที่ 3.161

ภาพที่ 3.160 การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครงที่ Site

ภาพที่ 3.161 การติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับโครง Site

5. ติดตั้งฮาร์ดแวร์เข้ากับ workstation เพื่อเชื่อมต่อกับ software ดังภาพที่ 3.162

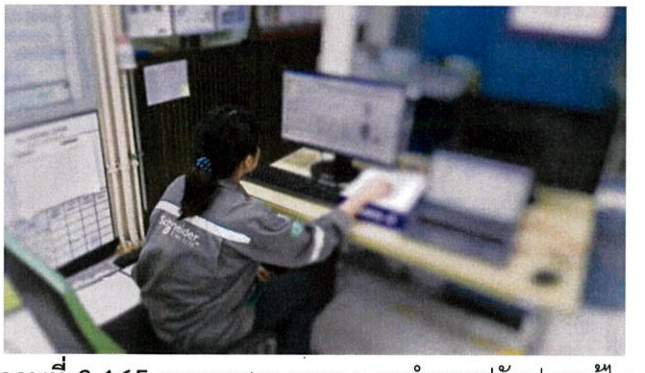
ภาพที่ 3.162 การติดตั้งฮาร์ดแวร์เข้ากับเครื่อง Workstation

6. ภาพที่ 3.163 หลังจากติดตั้งชุดสาธิตเสร็จเรียบร้อย

ภาพที่ 3.163 หลังทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อย

7.ทดสอบระบบหลังทำการติดตั้ง ดังภาพที่ 3.164 และภาพที่ 3.165

ภาพที่ 3.164 การทดสอบระบบและทำการปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 3.165 การทดสอบระบบและทำการปรับปรุงแก้ไข

3.4 วิธีการทดสอบชุดสาธิต

การทดสอบชุดสาธิตทำโดยการนำกราฟิกของโปรเจค LDPE Revamping and DPEX ในส่วนของ LDPE Revamping เป็นการนำดีซีเอสเดิมที่ใช้อยู่ออกแล้วนำดีซีเอสของ Foxboro มาแทนที่ดีซีเอสเดิม ส่วน DPEX เป็นการสร้างดีซีเอสขึ้นมาใหม่มาใช้ในระบบ เนื่องจากทั้งสองส่วนนี้อยู่ในกระบวนการเดียวกันจึงทำการแยกเชื่อเพื่อให้ง่ายต่อการเรียกในแต่ละส่วน ซึ่งการทดสอบเป็นการนำกราฟิกของโปรเจคนี้มาทำการทดสอบชุดสาธิตนี้ ถ้ากราฟิกสามารถแสดงผล และควบคุมกระบวนการผ่านกราฟิกนี้ได้ ชุดสาธิตของโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายตามที่กำหนด แต่ถ้ากราฟิกนี้ไม่สามารถแสดงผล และควบคุมกระบวนการผ่านกราฟิกไม่ได้ต้องทำการแก้ไข และปรับปรุงถือว่าชุดสาธิตนี้ไม่สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนด เนื่องจากกราฟิกของทางโปรเจค LDPE Revamping and DPEX ไม่สามารถนำมาเผยแพร่ได้จึงไม่มีผลการทดลองนำมาแสดงในรายงานสหกิจฉบับนี้

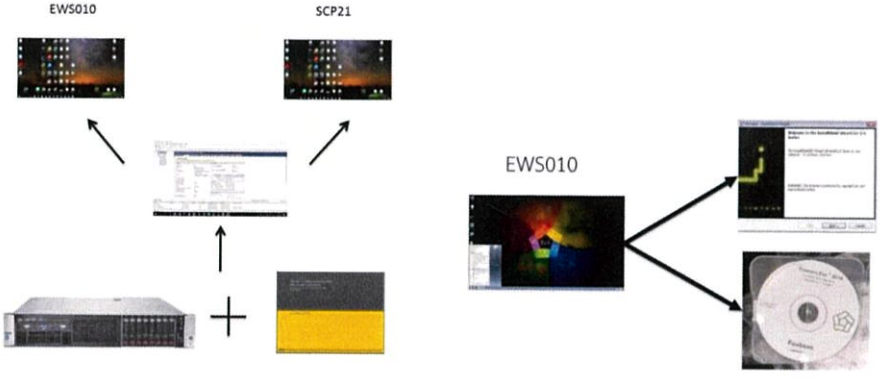
บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 กล่าวนำ

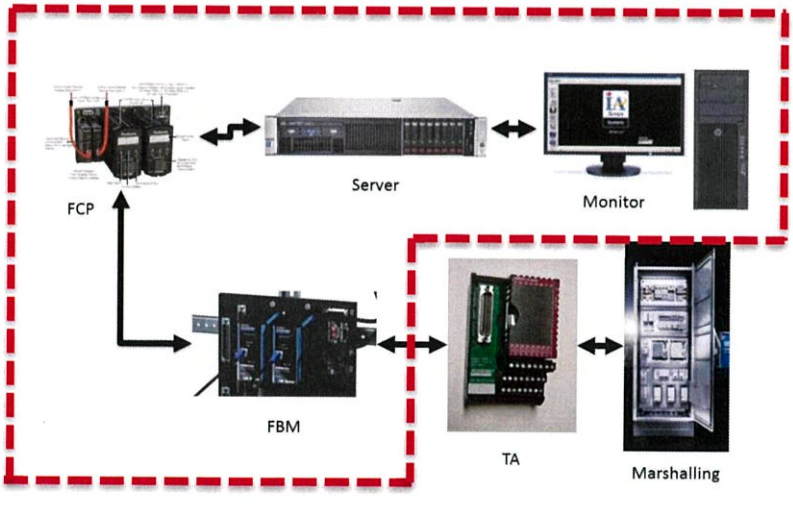
จากบทที่ 3 ได้มีการกล่าวถึงการดำเนินโครงงานในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อการออกแบบชุดสาธิตทั้งในส่วนฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ การสร้างชุดสาธิตไปแล้วนั้น บทนี้กล่าวถึงผลของการดำเนินงานทั้งหมด โดยมีรายละเอียดในส่วนที่สำคัญ ดังนี้

1. การร่างแบบชุดสาธิต

เป็นการออกแบบ และวางดีซีเอสทั้งในส่วนซอฟต์แวร์ดังภาพที่ 4.1 และฮาร์ดแวร์ดังภาพที่ 4.2



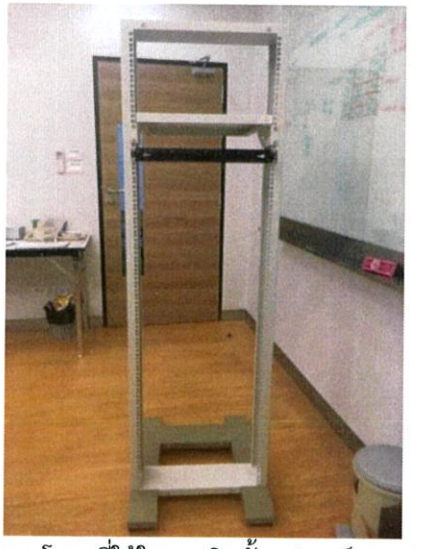
ภาพที่ 4.1 การออกแบบดีซีเอสของ Foxboro ในส่วนซอฟต์แวร์



ภาพที่ 4.2 การวางแผนการติดตั้งอุปกรณ์

2. ชุดสาธิต

เป็นการติดตั้งโครงสร้างของชุดสาธิต ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 โครงที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ของชุดสาธิต

3. การติดตั้งอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์

เป็นการติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ ดังภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4 การติดตั้งฮาร์ดแวร์เข้ากับโครง

4. การติดตั้งซอฟท์แวร์

เมื่อทำการออกแบบและวางดีซีเอสทั้งหมดแล้วต้องติดตั้งโปรแกรมต่าง ๆ ที่ได้วางแผนไว้ทั้งหมด เพื่อให้ระบบสามารถควบคุม และสังเกตการณ์การต่าง ๆ

5. การกำหนดค่าต่าง ๆ

หลังจากที่ติดตั้งซอฟต์แวร์เรียบร้อยแล้วต้องมีการตั้งค่าโปรแกรมต่างเพื่อให้ซอฟต์แวร์ทั้งหมดทำงานร่วมกันได้

6. การเชื่อมต่อระหว่างฮาร์ดแวร์ แถะซอฟต์แวร์ให้ทำงานร่วมกันได้

เมื่อทำการติงตั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์เรียบร้อยแล้ว ต่อไปต้องทำการตั้งค่าทั้งซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์เพื่อให้ในทั้งสองส่วนทำงานร่วมกันได้

7. ติดตั้งชุดสาธิต

นำชุดสาธิตที่เสร็จสมบูรณ์แล้วไปทำการติดตั้งที่ห้องควบคุมของกระบวนการเพื่อให้ลูกค้าได้ทดลองใช้ ดังภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5 การติดตั้งชุดสาธิตที่ห้องควบคุม

8. การทดสอบ

หลังจากที่นำชุดสาธิตไปติดตั้งที่กระบวนการเรียบร้อยแล้วต้องทำการทดสอบระบบภายในชุดสาธิตทั้งหมดเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามเงื่อนไขของลูกค้า ดังภาพที่ 4.6

ภาพที่ 4.6 การทดสอบชุดสาธิต

4.2 ผลการทดลอง

หลังจากที่นำกราฟิกของโปรเจค LDPE Revamping and DPEX มาเชื่อมต่อกับชุดสาธิต แล้วทำการควบคุม และแสดงผลกระบวนผ่านกราฟิกนี้ สามารถควบคุมและแสดงผลกระบวนการได้

บทที่ 5
สรุปผลและปัญหาในการดำเนินโครงงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานโครงงานฉบับนี้เรื่องการสร้างและทดสอบชุดสาธิตดีซีเอส Foxboro ได้ทำการออกแบบและติดตั้งทั้งในส่วนซอฟต์แวร์ และส่วนฮาร์ดแวร์ การเชื่อมต่อระหว่างซอฟต์แวร์กับฮาร์ดแวร์ให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ภายในชุดสาธิตโดยใช้กราฟิกของโปรเจค LDPE Revamping And DPEX การติดตั้งโปรแกรมสำหรับการควบคุม และการแสดงผลผ่าน HMI การตั้งค่าโปรแกรมให้เป็นไปตามเงื่อนของลูกค้า การติดตั้งฮาร์ดแวร์เพื่อใช้เป็นชุดสาธิตให้ลูกค้าได้ทดลองใช้งาน และการเชื่อต่อระหว่างฮาร์ดแวร์กับซอฟต์แวร์ให้ทำงานร่วมกันได้ โดยการติดตั้งชุดสาธิตนี้ช่วยให้ง่ายต่อการศึกษาโครงสร้าง และขั้นตอนการทำงานของระบบสำหรับผู้ที่สนใจดีซีเอส Foxboro

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากดีซีเอสนี้การติดตั้งโปรแกรมต้องทำความเข้าใจในการติดตั้งเป็นอย่างมาก สำหรับผู้ที่ไม่เคยติดตั้งโปรแกรมนี้ต้องขอคำปรึกษาจากผู้รู้ตลอดเวลาอาจทำให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้งโปรแกรม และรบกวนเวลาในการทำงานของผู้ที่ให้คำปรึกษา เพราะการติดตั้งนี้ต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบ และประสบการณ์ในการติดตั้งโปรแกรม

การติดตามผลการทำงานของโครงงานนี้ไม่สามารถติดตามผลได้ด้วยตัวเอง เนื่องจากการติดตั้งโครงงานนี้อยู่ในส่วนของห้องควบคุมที่อยู่ภายในกระบวนการของลูกค้า การเข้าไปภายในกระบวนการนั้นต้องมีความปลอดภัยสูง และรักษากฎระเบียบอย่างเคร่งครัด โดยการเข้าไปต้องให้ผู้ที่ดูแลในส่วนงานนี้พาเข้าไปเท่านั้น แต่เนื่องด้วยเวลาที่จำกัดจึงไม่สามารถเข้าไปติดตามผลงานได้หลังจากที่นำโครงงานไปติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบชุดสาธิตควรทำการศึกษาดีซีเอส และกระบวนการนั้น ๆ ให้มากที่สุด ก่อนทำการออกแบบชุดสาธิตเพื่อความถูกต้อง และตรงตามวัตถุประสงค์ หากไม่รู้ถึงการทำงานของกระบวนการ การใช้งานและการติดตั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ความสัมพันธ์ระหว่างซอฟต์แวร์ภายใน และความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์ด้วยกัน อาจทำให้การทำงานนั้นเกิดความล่าช้าและเกิดความผิดพลาดภายหลังได้

เอกสารอ้างอิง

[1] รศ.ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์, "ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม", คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2556

[2] Control Core Services v9.2 Release Note , เข้าถึงเมื่อ วันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2559, https://support.ips.invensys.com/ b0700st_e_Release Note CCS9-2.pdf

[3] Control Core Services v9.2 Software Installation Guide , เข้าถึงเมื่อ วันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2559, https://support.ips.invensys.com/ b0700su_b_Control Core 9-2.pdf

[4] Control Software,เข้าถึง เมื่อวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2559, https://support.ips.invensys.com/ b0750sf_control_software_v6.0.pdf

[5] Standard and Compact 200 Series Subsystem User's Guide , เข้าถึงเมื่อ วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2559, https://support.ips.invensys.com/ b0400fa_ac.pdf

[6] Field Device System Integrators (FBM 230/231/232/233) User's Guide, เข้าถึงเมื่อ วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2559, https://support.ips.invensys.com/ FBM230.pdf

[7] VMware+vCenter+Server+SAN,เข้าถึงเมื่อ วันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559, http://itc.nida.ac.th/main/images/manualbyitc/VMware+vCenter+Server+SAN.pdf

[8] SimSci - SCP,เข้าถึงเมื่อ วันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ. 2559, http://software.schneider-electric.com/pdf/datasheet/simsci-scp/

[9] Foxboro Evo Process Automation System,เข้าถึงเมื่อ วันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559, http://www.schneider-electric.com/enproduct-range-presentation/63680-foxboro-evo-process-automation-system#

[10] Sysmantec System Recovery 2013 , เข้าถึงเมื่อ วันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2559, https://support.ips.invensys.com/ b0700ey.pdf

[11] McAfee VirusScan Enterprise 8.8 Installation , เข้าถึง เมื่อวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2559, https://support.ips.invensys.com/ b0700eq.pdf