

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบการจัดการสัญญาเตือนสำหรับคลังน้ำมัน ปตท.

ALARM MANAGEMENT SYSTEM FOR PTT OIL DEPOT



T139302

โดย

เอกชัย เจียรประดิษฐกุล

EAKCHAI JEARAPRADITKUL

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร

กพ.  
๑๘๗๓๖  
๒๕๕๔



๖. 127 200๗๐

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 139302  
วัน,เดือน,ปี 30 ต.ค. 2558

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# **ALARM MANAGEMENT SYSTEM FOR PTT OIL DEPOT**

**EAKCHAI JEAPRADITKUL**



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS OF THE COURSE**

**AN INDEPENDENT STUDY 2**

**MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION ECHNOLOGY**

**FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**1/ 2011**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2011**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เอาผิดเห็นประโยชน์เชิงพาณิชย์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบการจัดการสัญญาเดือนสำหรับคลังน้ำมัน ปตท.
นักศึกษา	นายเอกชัย เกียรติประดิษฐ์กุล
รหัสนักศึกษา	52660711
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
ปีการศึกษา	2554
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร

### บทคัดย่อ

คลังน้ำมันของบริษัท ปตท. มีการให้ความสำคัญในเรื่องของความปลอดภัยทั้งชีวิตและทรัพย์สินทั้งพื้นที่รวมถึงบริเวณใกล้เคียงเป็นอันดับแรก แต่การแจ้งเตือนปัญหาด้วยระบบสารสนเทศเดิมภายในคลังฯ ไม่มีการจัดหมวดหมู่ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าแก้ไขสิ่งผิดปกติล่าช้า บ่อยครั้งที่ไม่สามารถระงับเหตุฉุกเฉินได้ทันท่วงที

ในโครงการนี้จึงได้มีการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสัญญาเดือนภายในคลังน้ำมัน โดยระบบใหม่ประกอบไปด้วยฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลเหตุการณ์และระดับความร้ายแรงของเหตุการณ์ที่ไม่ปกติรวมทั้งกลุ่มของอุปกรณ์ด้วยข้อมูลที่ดึงมาจากอุปกรณ์ควบคุมหลักของคลัง(PLC) โดยใช้ฐานข้อมูลดังกล่าว ระบบสามารถแสดงการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ออกเป็นหมวดหมู่และระดับความร้ายแรงได้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้ใช้สามารถหาสาเหตุของปัญหาได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ระบบสามารถหยุดการทำงานตามอุปกรณ์จ่ายน้ำมันที่กำหนดไว้ในฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติเมื่ออุปกรณ์ดังกล่าวมีเหตุการณ์หรือสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น เมื่อแก้ไขสิ่งที่ผิดปกติแล้วผู้ใช้งานสามารถสั่งการให้ระบบทำงานต่อได้ทันทีจากหน้าจอของระบบ และสามารถเรียกดูข้อมูลสรุปการเกิดสิ่งผิดปกติในรูปแบบของรายงาน เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ในเชิงสถิติสำหรับอุปกรณ์หรือบริเวณที่เกิดปัญหาขึ้นบ่อยครั้งได้และนำไปแก้ปัญหาได้ถึงต้นเหตุ

<b>Title</b>	Alarm Management System for PTT Oil Depot
<b>Student</b>	Mr. Eakchai Jearapraditkul
<b>Student ID.</b>	52660711
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Information Technology
<b>Major</b>	Information Technology and Management
<b>Academic Year</b>	2011
<b>Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr.Nopporn Chotikakamthorn

## ABSTRACT

Safety is the first priority in Oil depot of the PTT Company. The existing system was inefficient. The system can not shut down the equipment that caused the problem.

In this project, an information system was developed to manage alarm messages in the Oil depot. The new system consists of a database of alarm messages. The alarm messages are grouped by the seriousness of the incidents involved. The data is gathered from main programmable logic controller (PLC). The system allows users to quickly determine the root cause of the problem. When it discovers an abnormality, the system will automatically shut down the operation of equipment that caused the problem. After correcting the problem then the user can turn on the fixed equipment from the screen of system. Moreover, the system can generate reports for statistical analysis to identify the equipment failure frequency.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนวิชาการศึกษาอิสระนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยคำแนะนำ และการตรวจสอบความถูกต้องตามเป้าหมายจาก รศ.ดร นพพร โชติกคำธร ซึ่งเป็นที่ปรึกษาโครงการ

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้เป็นพื้นฐานนำไปใช้ในโครงการนี้ และทีมงาน Alarm management ของบริษัท ปตท.จำกัด มหาชน ที่ให้ข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาระบบ และรายงานที่สำคัญต่างๆ

เอกชัย เกียรติประดิษฐ์กุล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูปภาพ.....	VII
สารบัญตาราง.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและจุดประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา.....	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ที่มา,ระบบที่เกี่ยวข้องและการกำหนดรายละเอียดสัญญาเดือน.....	4
2.1 คลังน้ำมันบริษัท ปตท.จำกัด มหาชน.....	4
2.2 พื้นที่ปฏิบัติงานภายในคลังสินค้าของ ปตท.(คลังน้ำมัน).....	5
2.3 ระบบภายในคลังที่เกี่ยวข้องกับการแจ้งเตือน.....	8
2.4 ทีมงานพัฒนา Alarm management ของบริษัท ปตท.....	9
2.5 การกำหนดนิยามของสัญญาแจ้งเตือน.....	10
2.6 อุปกรณ์ภายในคลังน้ำมันที่เกิดการแจ้งเตือนขึ้น.....	11
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	14
3.1 ที่มาของปัญหาการแจ้งเตือนภายในคลังน้ำมัน.....	14
3.2 รูปแบบการเก็บข้อมูลของระบบแจ้งเตือนเดิม(TAS).....	17
3.3 ความต้องการของผู้ใช้งาน.....	18
3.4 การออกแบบระบบงานใหม่ด้วยยูสเคสไดอะแกรม.....	19
3.5 ออกแบบฐานข้อมูล.....	20
บทที่ 4 การพัฒนาระบบ.....	25
4.1 การพัฒนาโปรแกรม.....	25
4.2 ส่วนประกอบของระบบบริหารจัดการสัญญาเดือน (AMSP).....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 การใช้งานโปรแกรมและรายงาน.....	33
5.1 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูล.....	33
5.2 หน้าจอ Monitor สัญญาณเตือนแบบสรุปข้อมูล.....	34
5.3 หน้าจอควบคุมการทำงานของ Process.....	36
5.4 รายงานของระบบ.....	37
5.5 ความเสี่ยงกรณีโปรแกรมไม่ทำงาน.....	39
บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	41
6.1 บทสรุป.....	41
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	42
บรรณานุกรม.....	43
ภาคผนวก.....	44
ประวัติผู้เขียน.....	59

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างการบริหารคลังปิโตรเลียมของบริษัท ปตท.จำกัดมหาชน.....	4
2.2 ลานดักน้ำมัน(Tank Farm).....	6
2.3 ลายถ่ายน้ำมัน>Loading Gantry).....	6
2.4 ห้องควบคุมปฏิบัติการ(Central Control Room).....	7
2.5 Control Panel ควบคุมระบบไฟฟ้าภายในคลัง.....	7
2.6 ห้องบริการงานขาย(Billing Center Room).....	8
2.7 สถาปัตยกรรมระบบ TAS .....	8
2.8 ระบบดับเพลิงทำงานเมื่อตรวจพบอัคคีภัยหรือกดปุ่ม ESD .....	9
2.9 ตารางแสดงการแยกสัญญาณแจ้งเตือนกับเหตุการณ์.....	10
2.10 Flowchart ในการแยกประเภทของสัญญาณเตือนกับเหตุการณ์.....	11
3.1 หน้าจอการแจ้งเตือน ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน.....	14
3.2 ตู้ Control Panel ในห้องปฏิบัติการ.....	14
3.3 โครงสร้างการสรุปใช้งานข้อมูลสัญญาณเตือนภายในแต่ละคลังน้ำมัน.....	15
3.4 สัญญาณเตือนทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในคลังขนาดใหญ่(คลังต้นแบบ).....	16
3.5 อัตราส่วนของสัญญาณเตือนแต่ละประเภท.....	17
3.6 การทำงานของการแจ้งเตือนปัจจุบัน.....	18
3.7 แสดง Use Case Diagram ของผู้ใช้งานกับ Alarm ในระดับต่างๆ.....	19
3.8 ER-Diagram ของฐานข้อมูลระบบ .....	21
4.1 Block Diagram การแจ้งเตือนและการดำเนินงานในระบบเดิม .....	25
4.2 Block Diagram การทำงานของระบบบริหารจัดการสัญญาณเตือน(AMSP).....	25
4.3 กำหนด Table space สำหรับฐานข้อมูล AMSP บน Oracle .....	26
4.4 Flowchart การเขียน โปรแกรมใน Store Procedure(Oracle).....	28
4.5 ตัวอย่างภาษา PL/SQL ที่ใช้กับฐานข้อมูล ALARM .....	29
4.6 ตัวอย่างชุด Software VisualBasic6 ที่ใช้พัฒนา User-Interface .....	29
4.7 ตัวอย่าง โปรแกรมควบคุมการทำงานของ Process .....	30
4.8 หน้าจอ Monitor สัญญาณเตือนแบบสรุปข้อมูล.....	31
4.9 การกำหนด ODBC เพื่อใช้เชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ Crystal Report .....	32
4.10 ตัวอย่าง Software Crystal Report ที่ใช้พัฒนารายงาน.....	32

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.1 หน้าจอแสดงข้อมูล Alarm ที่เกิดขึ้นรายวัน.....	34
5.2 หน้าต่างเลือกวันที่,กลุ่มของอุปกรณ์ และระดับของ Alarm .....	35
5.3 หน้าจอแสดงข้อมูลสัญญาณเตือนเดิม.....	35
5.4 หน้าจอแสดงข้อมูลที่เป็นเหตุการณ์ทั่วไป.....	36
5.5 ปุ่มบนหน้าต่างทำงานเทียบเท่ากับจริงบนตู้ควบคุม.....	36
5.6 ปุ่ม Acknowledge,Reset บนตู้ควบคุม.....	37
5.7 หน้าจอควบคุมการทำงานของ Process .....	37
5.8 ปุ่มสั่งพิมพ์รายงานบนหน้าจอ Alarm Management .....	38
5.9 การนำข้อมูลรายงานจาก Crystal Report ออกมาใช้งานในรูปแบบ Excel .....	38
5.10 ไฟล์ข้อมูล Alarm ที่นำข้อมูลออกมาเป็น Excel ด้วย Crystal Report .....	38
5.11 กรณีระบบ AMSP ไม่สามารถใช้งานได้.....	39
7.1 แอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์.....	41

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงความถี่ในการใช้ข้อมูลและประเภทของข้อมูลแจ้งเตือนภายในคลัง .....	15
3.2 ตารางเก็บข้อมูลสัญญาณเตือนที่มีใช้ในคลังน้ำมัน(ปัจจุบัน) .....	17
3.3 ตารางสำหรับข้อมูลการแจ้งเตือนของระบบเดิมคลัง .....	19
3.4 ตารางสำหรับข้อมูลที่เป็นเหตุการณ์(Event).....	19
3.5 ตารางเก็บรายละเอียดของคลังน้ำมัน ในบริษัท.....	20
3.6 ตารางกำหนดพื้นที่สำคัญภายในคลังน้ำมัน.....	20
3.7 ตารางจำแนกกลุ่มของอุปกรณ์ตามประเภทต่างๆ.....	20
3.8 ตารางกำหนดระดับความสำคัญของ Alarm ที่เกิดขึ้น.....	20
3.9 ตารางกำหนดระดับสิทธิในการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้.....	21
3.10 ตารางผู้ใช้งานภายในคลังน้ำมัน.....	21
3.11 ตารางสำหรับการปักข้อมูลในการกรอง Alarm ชั้นที่ 1.....	21
3.12 ตารางสำหรับการปักข้อมูลในการกรอง Alarm ชั้นที่ 2.....	22
3.13 ตารางสำหรับเก็บข้อมูล Alarm ที่สมบูรณ์แล้ว.....	22
4.1 ตารางที่สร้างขึ้นภายใต้ Instance AMSP .....	26
4.2 Store procedureที่ถูกสร้างภายใต้ Instance AMSP .....	27
4.3 เงื่อนไขการแสดงผล Alarm ที่โปรแกรม.....	30
5.1 ตัวอย่างข้อมูลเหตุการณ์ที่ถูกกรองออกจากข้อมูลเดิม.....	33
5.2 ตัวอย่างข้อมูล Alarm ที่ถูกแบ่งกลุ่มและกำหนดระดับความร้ายแรง.....	34

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คลังสินค้า (ประเภทน้ำมัน) ของบริษัท ปตท.จำกัด มหาชน ในการรับ, เก็บ, จ่าย น้ำมันให้กับลูกค้านั้น ความปลอดภัยในพื้นที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะเกี่ยวข้องกับชีวิตและทรัพย์สิน เพราะฉะนั้นการแจ้งเตือนความปลอดภัยให้เจ้าหน้าที่เข้าดำเนินการแก้ไข, ระวังเหตุ และเฝ้าระวังได้ทันทั่วทั้ง แต่ทั้งนี้ข้อมูลแจ้งเตือนที่มีอยู่นั้นมีปริมาณมาก โดยที่ยังไม่เคยมีการคัดกรอง, แยกประเภท, ระดับความร้ายแรงหรือจัดหมวดหมู่แต่อย่างใด ผลที่เกิดขึ้นคือเมื่อข้อมูลการแจ้งเตือนมีมารวมทั้งระดับความร้ายแรงปะปนกัน ทำให้เจ้าหน้าที่พิจารณาข้อมูลดังกล่าวอย่างยากลำบากบ่อยครั้งที่ไม่สามารถระงับเหตุการณ์ได้ทันทั่วทั้ง และเกิดอันตรายขึ้นในพื้นที่คลังสินค้า

การจัดการบริหารข้อมูลแจ้งเตือนจึงมีความจำเป็นอย่างมาก และระบบที่จะศึกษารวมทั้งสร้างขึ้นภายใต้ระบบฐานข้อมูลจะสามารถช่วยให้การเฝ้าระวัง, ระวังเหตุ, จัดทำสรุปข้อมูลแจ้งเตือน (เช่น ในเชิงสถิติ) เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้งานระบบฐานข้อมูลอย่างเป็นประโยชน์สูงสุด

### 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

โครงการศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการสัญญาณเตือนสำหรับคลังของ ปตท. มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อจัดหมวดหมู่ข้อมูลสัญญาณเตือนภายในคลังสินค้าของบริษัท ปตท.จำกัดมหาชน เป็นหมวดหมู่และนำไปเป็นเป็นมาตรฐาน

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบดังกล่าวให้มีการบันทึกข้อมูลสัญญาณแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติโดยทำงานควบคู่และไม่กระทบการทำงานของระบบเดิมที่มีอยู่ ซึ่งการบันทึกดังกล่าวนำไปใช้ควบคุมอุปกรณ์หน้างานได้เทียบเท่าผู้ควบคุมเดิมที่มีอยู่

1.2.3 เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการแจ้งเตือน(ALARM)และเรียกดูข้อมูลได้รวดเร็ว

1.2.4 สามารถสรุปข้อมูลการแจ้งเตือนในรูปแบบของรายงานเพื่อเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์เชิงสถิติเช่นแก้ไขปัญหา ณ จุดที่เกิดการแจ้งเตือนบ่อยครั้ง หรือเฝ้าระวังได้ชัดเจนตรงจุด

## 1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

### 1.3.1 มาตรฐาน EEMUA 1999

เป็นมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อการเตือนภัยหรือสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม, โรงงานเคมี และ โรงไฟฟ้า จุดประสงค์เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและเพิ่มความคุ้มค่าของระบบอุตสาหกรรม โดยที่ EEMUA คือองค์กรที่จัดตั้งขึ้น โดยมีประเทศสมาชิกในทวีปยุโรปมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความปลอดภัยสิ่งแวดล้อมและผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมเพื่อให้มูลค่าทางทรัพย์สินในอุตสาหกรรมมีมูลค่าสูงสุด

### 1.3.2 การกำหนดนิยามของสัญญาณแจ้งเตือนภายในคลังน้ำมัน

จากสัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นภายในคลังน้ำมันจะเกิดสัญญาณเตือนจากอุปกรณ์ทั้งหมดจึงต้องมีการกำหนดสัญญาณเตือนของอุปกรณ์แต่ละประเภท, ระดับความร้ายแรงที่เกิดขึ้น และการเข้าดำเนินการอย่างไรเมื่อเกิดการแจ้งเตือน

## 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

เพื่อศึกษาวิเคราะห์และพัฒนาระบบจัดการข้อมูลสัญญาณเตือนภัยที่เกิดขึ้นในคลังสินค้า (ประเภทน้ำมัน) ของบริษัท ปตท.จำกัด มหาชน ออกเป็นหมวดหมู่ ในด้านการแสดงผล และส่วนติดต่อกับผู้ใช้โดยระบบใหม่สามารถแยกการแจ้งเตือนหรือเกี่ยวข้องกับการแจ้งเตือนออกเป็นหมวดหมู่ของอุปกรณ์, พื้นที่ และระดับความร้ายแรงที่เกิดได้ โดยอัตโนมัติ รวมไปถึงสามารถสรุปผลออกมาในรูปแบบของรายงานได้

## 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

### 1.5.1 กำหนดนิยามกลุ่มและระดับของ Alarm

### 1.5.2 กำหนดแนวทางการวิเคราะห์และแก้ไขของ Alarm แต่ละประเภท

### 1.5.3 นำข้อมูลดิบจากระบบอย่างน้อย 1 เดือน(จากคลังตัวอย่าง) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

### 1.5.4 คัดเลือก Alarm(แยกตามกลุ่มที่ได้จากการกำหนดจากทฤษฎี)

1.5.5 กำหนดกลุ่มและชนิดของอุปกรณ์ภายในคลังน้ำมันที่เกี่ยวข้องสัญญาณแจ้งเตือนได้แก่ระดับของสัญญาณแจ้งเตือน, การกระทำการกับระบบเมื่อเกิดการแจ้งเตือน, รูปแบบการแสดงผลเมื่อเกิดการแจ้งเตือนทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

### 1.5.6 สร้างฐานข้อมูลสำหรับการแจ้งเตือนและออกแบบตารางสำหรับระบบ

### 1.5.7 ออกแบบ Software สำหรับแสดงผลเมื่อการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

คลังสินค้า(ประเภทน้ำมัน)ของบริษัท ปตท.จำกัด มหาชน ในการรับ,เก็บ,จ่าย น้ำมันให้กับลูกค้า นั้น ความปลอดภัยในพื้นที่ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะเกี่ยวข้องกับชีวิตและทรัพย์สิน เพราะฉะนั้นการแจ้งเตือนความปลอดภัยให้เจ้าหน้าที่เข้าดำเนินการแก้ไข,ระงับเหตุ และเฝ้าระวังได้ทันทั่วทั้งที่ แต่ทั้งนี้ข้อมูลแจ้งเตือนที่มีอยู่นั้นมีปริมาณมาก โดยที่ยังไม่เคยมีการคัดกรอง,แยกประเภท,ระดับความร้ายแรงหรือจัดหมวดหมู่แต่อย่างใด ผลที่เกิดขึ้นคือเมื่อข้อมูลการแจ้งเตือนมีมากรวมทั้งระดับความร้ายแรงปะปนกัน ทำให้เจ้าหน้าที่พิจารณาข้อมูลดังกล่าวอย่างยากลำบากบ่อยครั้งที่ไม่สามารถระงับเหตุการณ์ได้ทันทั่วทั้งที่ และเกิดอันตรายขึ้นในพื้นที่ของคลังสินค้า

การจัดการบริหารข้อมูลแจ้งเตือนจึงมีความจำเป็นอย่างมาก และระบบที่จะศึกษารวมทั้งสร้างขึ้นภายใต้ระบบฐานข้อมูลจะสามารถช่วยให้การเฝ้าระวัง,ระงับเหตุ,จัดทำสรุปข้อมูลแจ้งเตือน(เช่นในเชิงสถิติ)เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้งานระบบฐานข้อมูลอย่างเป็นประโยชน์สูงสุด

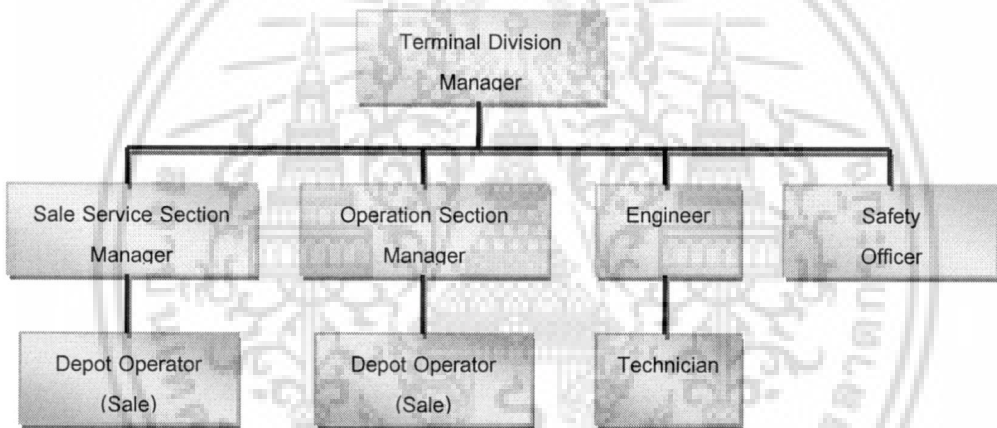


## บทที่ 2

# ที่มา,ระบบที่เกี่ยวข้องและการกำหนดรายละเอียดสัญญาเช่า

### 2.1 คลังน้ำมันบริษัท ปตท.จำกัด มหาชน

คลังน้ำมันบริษัท ปตท.จำกัดมหาชนมีหน้าที่รับผิดชอบการบริการ/การควบคุมดูแลการ สำรอง รับ-เก็บ-จ่าย บรรจุน้ำมันที่ปิโตรเลียม(น้ำมัน) สนับสนุนการขายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมให้แก่ลูกค้า ทุกประเภทภายในประเทศโดยเน้นการ บริการ ณ จุดขาย,การบริหารการขนส่ง,การควบคุมคุณภาพ ตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง รวมทั้งควบคุมความสูญเสียทุกรูปแบบที่เกิดจากการปฏิบัติงาน เพราะฉะนั้นจึงมีการจัด โครงสร้างบริหารคลังปิโตรเลียมดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างการบริหารคลังปิโตรเลียมของบริษัท ปตท.จำกัดมหาชน

#### 2.1.1 ผู้จัดการส่วนคลังปิโตรเลียม(Terminal Division Manager)

หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้จัดการส่วนคลังคือ บริหารคลังปิโตรเลียมทั้งใน ด้านการขาย,งานปฏิบัติการ และความปลอดภัยในพื้นที่ให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดกับ คลังปิโตรเลียมที่รับผิดชอบและบริษัท ปตท.จำกัดมหาชน

#### 2.1.2 ผู้จัดการแผนกปฏิบัติการ(Operation Section Manager)

หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้จัดการแผนกปฏิบัติการคือ บริหารจัดการระบบรับ-เก็บ-จ่าย น้ำมันให้มีความพร้อมในการกระทำของธุรกิจและแก้ปัญหาเมื่อเกิดเหตุขัดข้องบริเวณคลัง น้ำมัน

#### 2.1.3 ผู้จัดการแผนกบริการขาย(Sale Service Section Manager)

หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้จัดการแผนกบริการขายคือ บริหารจัดการเกี่ยวกับคำสั่งซื้อ-ขาย-โอนน้ำมันกับลูกค้าให้มีสินค้าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าอยู่เสมอ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.4 พนักงานปฏิบัติการคลัง แผนกปฏิบัติการ(Depot Operator Operation)

หน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานปฏิบัติการคลัง แผนกปฏิบัติการคือ ควบคุมระบบการรับ-เก็บ-จ่ายน้ำมันทั้งแบบอัตโนมัติและแบบควบคุม โดยบุคคล เพื่อให้มีความพร้อมในการรับ-เก็บ-จ่ายน้ำมันอยู่เสมอ, บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขมิเตอร์น้ำมันและอุปกรณ์ถังบรรจุ น้ำมันตามแผนที่บริษัทปตท.จำกัดมหาชน กำหนดไว้ และควบคุมพื้นที่บริเวณลานจ่ายของคลังให้มีความปลอดภัยสูงสุด

### 2.1.5 พนักงานปฏิบัติการคลัง แผนกบริการขาย(Depot Operator Sale)

หน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานปฏิบัติการคลัง แผนกบริการขายคือ ดำเนินการเกี่ยวกับคำสั่งซื้อ-ขาย-โอนน้ำมัน, กำหนดการขนถ่าย, การบรรจุสินค้า(รถบรรทุก), เปิด-ปิดบัญชีสำหรับการกระทำรายวันของคลัง และธุรกรรมทางการเงินของคลัง

### 2.1.6 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย(Safety Officer)

หน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยคือ ป้องกันเกี่ยวกับอุบัติเหตุ, ฝึกอบรมบุคลากรเพื่อให้มีความเข้าใจ/ป้องกันและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในคลัง, จัดตั้งแผนการและรับมือในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น

### 2.1.7 วิศวกรประจำคลังปีโตรเลียม(Engineer)

หน้าที่และความรับผิดชอบของวิศวกรประจำคลังปีโตรเลียมคือ วางแผนการบำรุงรักษา (Preventive Maintenance), ตรวจสอบแก้ไขปัญหา(Corrective maintenance) อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร เครื่องมือวัด และระบบควบคุมอุปกรณ์, ให้คำปรึกษา คำแนะนำการใช้และบำรุงรักษา เบื้องต้นของอุปกรณ์ต่างๆแก่ผู้เกี่ยวข้องอย่างถูกต้องและปลอดภัย

### 2.1.8 ช่างเทคนิคประจำคลังปีโตรเลียม(Technician)

หน้าที่และความรับผิดชอบของช่างเทคนิคประจำคลังปีโตรเลียมคือ บริหารงาน โรงซ่อมบำรุง(Workshop)ของคลัง, วางแผน/ตรวจสอบ/ดำเนินการงานบำรุงรักษา ทางด้านเครื่องกลของคลัง น้ำมัน

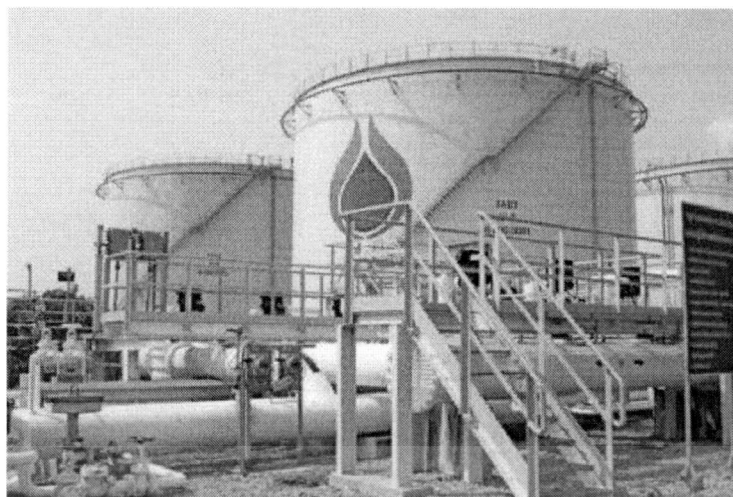
## 2.2 พื้นที่ปฏิบัติงานภายในคลังสินค้าของปตท.(คลังน้ำมัน ปตท.)

ฝ่ายคลังปีโตรเลียมปตท. ได้แบ่งพื้นที่การทำงานภายในคลังออกตามฟังก์ชันการทำงานและความปลอดภัยออกเป็น 4 ส่วนหลักดังต่อไปนี้

### 2.2.1 Tank Farm(ลานดิ่งน้ำมัน)

เป็นพื้นที่ติดตั้งถังเก็บน้ำมันของคลัง ซึ่งมีการบรรจุน้ำมันแต่ละประเภทของคลังถือเป็นส่วนสำคัญและต้องปลอดภัยมากของคลังน้ำมัน เป็นพื้นที่สำคัญที่มีอุปกรณ์แจ้งเตือนความปลอดภัยติดตั้งอยู่จำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 ลานถังน้ำมัน(Tank Farm)

### 2.2.2 Loading Gantry(ลานจ่ายน้ำมัน)

พื้นที่จ่ายน้ำมันลงรถบรรทุก เป็นแท่นจ่ายน้ำมันทางรถบรรทุกเป็นจุดที่ต่อเนื่องทางเดินน้ำมันมาจาก Tank Farm เมื่อมีการจ่ายน้ำมันออกจากถังบรรจุต่างๆภายในคลังลงรถบรรทุกน้ำมัน ในจุดนี้ต้องมีการกระทำการ ทั้งกับระบบอัตโนมัติและระบบรักษาความปลอดภัยในการจ่ายน้ำมัน ถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีสัญญาณแจ้งเตือนปรากฏมากที่สุด นั่นหมายความว่าพื้นที่นี้เป็นพื้นที่ที่ควรมีการเฝ้าระวังสูงสุดของคลังน้ำมัน



ภาพที่ 2.3 ลานจ่ายน้ำมัน(Loading Gantry)

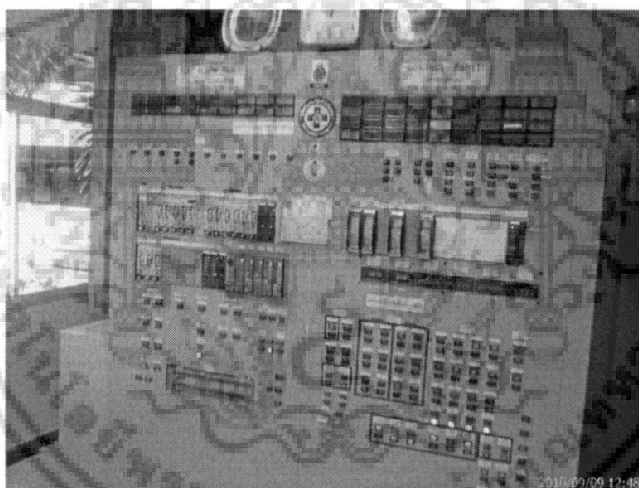
### 2.2.3 ห้องควบคุมปฏิบัติการ (Central Control Room)

ห้องควบคุมระบบการจ่ายแบบอัตโนมัติเป็นห้องควบคุมระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์, เครื่องมือวัด, ระบบดับเพลิง, ระบบรับ-เก็บ-จ่ายน้ำมันแบบอัตโนมัติและตู้ Control Panel ที่เป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ควรใช้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บอร์ดไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ใช้สำหรับควบคุมและตัดระบบไฟฟ้าภายในคลังน้ำมันทั้งส่วนย่อย ไปจนถึงตัดระบบไฟฟ้าทั่วทั้งพื้นที่คลังน้ำมัน



ภาพที่ 2.4 ห้องควบคุมปฏิบัติการ(Central Control Room)



ภาพที่ 2.5 Control Panel ควบคุมระบบไฟฟ้าภายในคลัง

#### 2.2.4 ห้องบริการงานขาย (Billing Center Room)

ห้องรับคำสั่งซื้อและบริการทางการเงิน โดยคำสั่งซื้อจะมีทั้งที่มาจากศูนย์กลางคำสั่งซื้อ หรือรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าที่คลังน้ำมันโดยตรง โดยใช้งานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ระบบรับ-เก็บ-จ่ายอัตโนมัติ และระบบ SAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



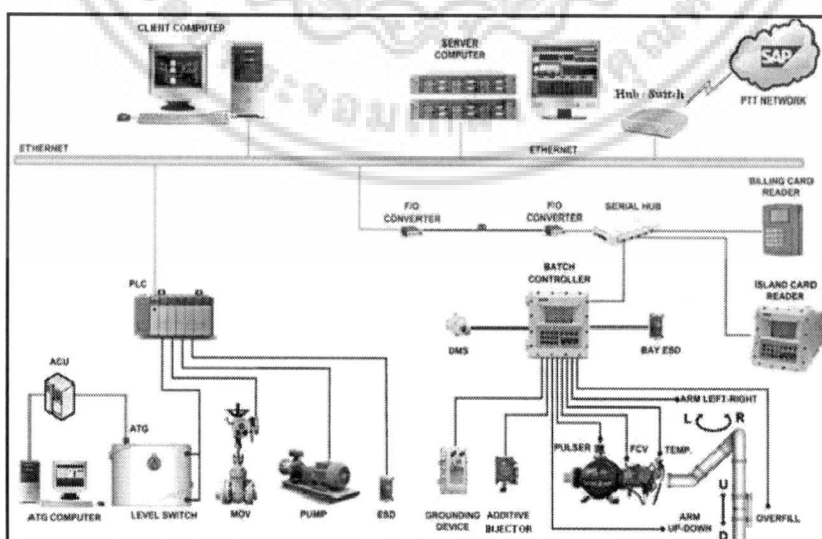
ภาพที่ 2.6 ห้องบริการงานขาย(Billing Center Room)

## 2.3 ระบบภายในคลังที่เกี่ยวข้องกับการแจ้งเตือน

### 2.3.1 ระบบรับ-เก็บ-จ่าย น้ำมันอัตโนมัติ (Terminal Automation System : TAS)

เป็นระบบควบคุมการรับ-เก็บจ่ายน้ำมันภายในคลังแบบอัตโนมัติทางรถบรรทุก โดยมี การทำใบสั่งซื้อผ่านระบบ SAP ต่อการขนส่งทางรถบรรทุกน้ำมัน และนำตัวเลขสั่งซื้อน้ำมัน(ลิตร) ส่งไปกำหนดที่มิเตอร์จ่ายน้ำมันให้ได้ปริมาณบรรจุภายในรถบรรทุกน้ำมันเป็นไปตามใบสั่งซื้อ

ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ TAS ทุกตัวนั้นจะมีการส่งผ่านค่าการทำงานไปยังอุปกรณ์ PLC ซึ่งถือเป็นหัวใจหลักของระบบ TAS ดังนั้นการหยุดกระบวนการใดๆภายในคลังสามารถสั่ง การผ่าน PLC ได้ จึงมีการเชื่อมต่อระหว่างตู้ Control panel กับ PLC เพื่อสั่งการระบบ TAS ในกรณี ถูกเดินสำหรับการ รับ-เก็บ-จ่าย น้ำมัน (ระบบใหม่ที่วิเคราะห์ ทำงานควบคู่ไปกับระบบ PLC)

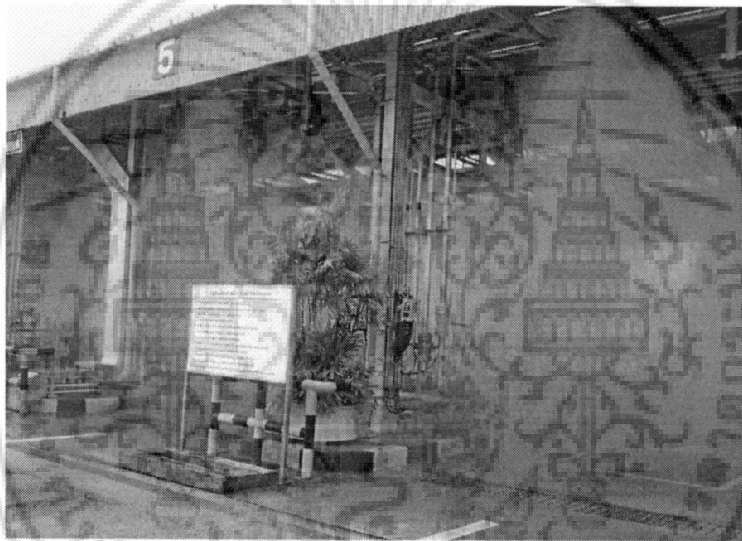


ภาพที่ 2.7 สถาปัตยกรรมระบบ TAS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 ระบบดับเพลิง (Fire Alarm System)

เป็นระบบป้องกันผลกระทบจากอัคคีภัยภายในคลังน้ำมัน โดยใช้อุปกรณ์ Smoke-Detector และ Gas-Detector เป็นตัวจับเปลวไฟ,ควันหรือไอระเหย ซึ่งเมื่อมีปริมาณมากกว่าเกณฑ์เกิดอัคคีภัย อุปกรณ์ดังกล่าวจะส่งสัญญาณเข้า PLC เพื่อ Shutdown คลังน้ำมัน นั้นหมายความว่า อุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือวัดทั้งหมดภายในคลังหยุดการทำงานทันที และระบบป้ดับเพลิงจะทำงานส่งน้ำผ่านท่อดับเพลิงซึ่งเก็บอยู่ในถังบรรจุน้ำดับเพลิงชนิดน้ำบริเวณตรวจพบอัคคีภัย และบริเวณใกล้เคียง รวมทั้งบริเวณทั่วลานจ่าย เทียบเท่าการกดปุ่ม ESD ที่ Control Panel ในห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 2.8 ระบบดับเพลิงทำงานเมื่อตรวจพบอัคคีภัยหรือกดปุ่ม ESD

### 2.4 ทีมงานพัฒนา Alarm management ของบริษัท ปตท.

เนื่องจากสัญญาณเตือน(Alarm)ภายในคลังสินค้ามีมากและปะปนกับสิ่งที่เรียกว่าเหตุการณ์ (Event) จึงต้องมีการกำหนดนิยามให้ชัดเจนเพื่อการตอบสนองกับสิ่งที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอย่างมีระเบียบแบบแผน และเนื่องจากคลังสินค้าของ ปตท.มีอยู่ทั่วประเทศ จึงมีการจัดประชุมโดยเชิญตัวแทนจากคลังสินค้าเข้าร่วมประชุมเพื่อเสนอความเห็นจากหน่วยงานดังต่อไปนี้

- 2.4.1 หน่วยงานวิศวกรรมของ ปตท.จำกัด มหาชน
- 2.4.2 หน่วยงานมาตรวัดของ ปตท.จำกัด มหาชน
- 2.4.3 หน่วยงานคลังน้ำมันของ ปตท.จำกัด มหาชน
- 2.4.4 หน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศของ ปตท.จำกัด มหาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 การกำหนดนิยามของสัญญาณแจ้งเตือน

สัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นในระบบเดิมจะเป็นการ pop-up windows form dialog รวมกันทั้งการเตือนที่อันตราย และเหตุการณ์ทั่วไปที่เกิดภายในคลัง (ภาพที่ 2.9) ทีมงานพัฒนา Alarm management ของบริษัท ปตท.(ข้อที่ 2.4) ได้นิยามสิ่งที่เกิดขึ้นออกเป็นสองกลุ่มใหญ่คือ

### 2.5.1 กลุ่มการแจ้งเตือนทั่วไปภายในคลัง (Event)

ความหมายของ Event คือ เหตุการณ์ ,ภาวะที่ไม่มีผลอันตรายสิ่งทีระบบสามารถตรวจจับได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลจากกิจกรรมการดำเนินงานของคนหรือระบบ และไม่ได้ถือเป็น Alarm กลุ่มการแจ้งเตือนถึงความไม่ปลอดภัย และไม่ปกติของการทำงาน (Alarm)

2.5.2 ความหมายของ Alarm คือ เหตุการณ์,ภาวะความผิดปกติ หรือผลของความผิดปกติ รวมถึงมีโอกาสที่อาจจะเกิดความผิดปกติ ทั้งที่เกิดจากผู้ใช้,อุปกรณ์, วัสดุคิบ หรือกระบวนการทำงานที่ตรวจจับได้

1 ALARM	2 EVENT	3 Focus ALARM+EVENT
1 มีความผิดปกติ เป็นเหตุให้ผิดปกติ	1 ไม่มีความผิดปกติ ไม่เป็นเหตุให้ผิดปกติ	คือ Alarms และ หรือ Events ที่เกิดขึ้นอย่างสัมพันธ์กันให้ต้องระวัง
2 ผลให้เกิดอันตราย (Accident) อาจเกิดอันตราย (Incident), sub standard	2 ผลไม่อันตราย เป็นข้อมูลจากเหตุการณ์เท่านั้น	อาจมาจากเงื่อนไขไม่ปกติ (พุงวัด)
3 จากคน,อุปกรณ์,กระบวนการ	3 จากคน,อุปกรณ์,กระบวนการ	
4 ต้องมีการแก้ไข	4 ไม่ต้องมีการแก้ไข	

ภาพที่ 2.9 ตารางแสดงการแยกสัญญาณแจ้งเตือนกับเหตุการณ์

โดย Alarm ที่เกิดนั้นแบ่งได้ตามระดับความร้ายแรง(พิจารณาตามผลกระทบด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน) ออกเป็น 4 ระดับดังต่อไปนี้

2.5.2.1 ระดับ 1(สูง) คือความผิดปกติอย่างร้ายแรงส่งผลกระทบต่อกระบวนการทั้งหมด  
ข้อปฏิบัติสำหรับการเกิด ALARM ระดับสูงคือ หยุดระบบทั้งหมดเจ้าหน้าที่ต้องดำเนินการตอบสนองทันทีจึงจะสามารถดำเนินการต่อได้

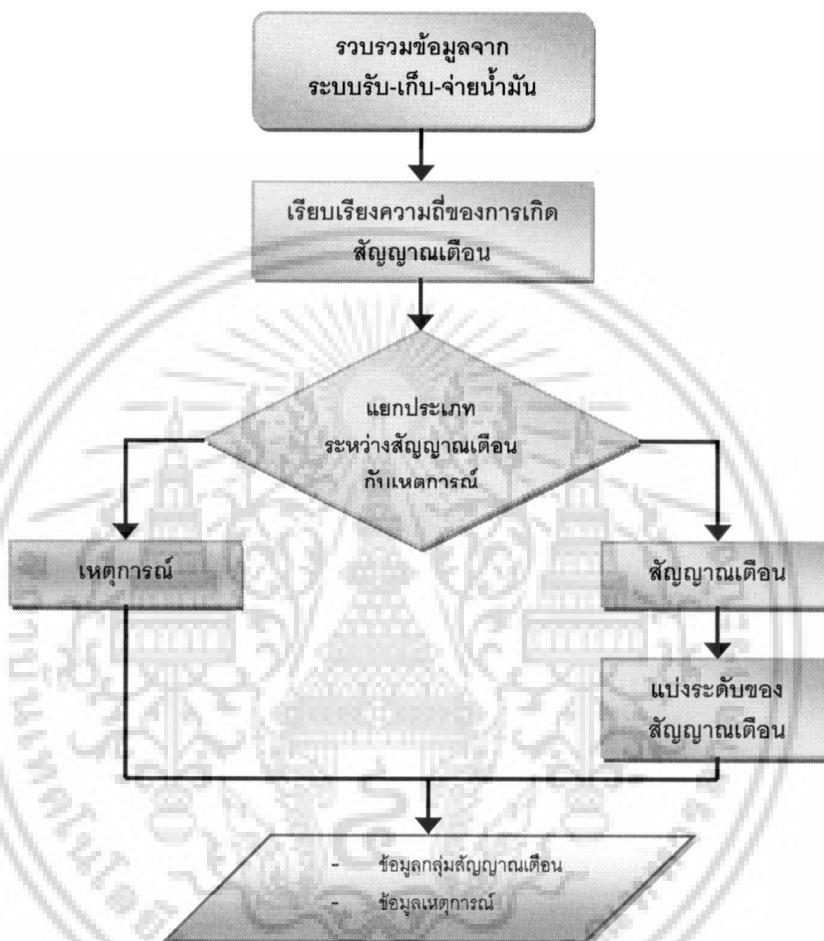
2.5.2.2 ระดับ 2(ปานกลาง) คือความผิดปกติที่ส่งผลกระทบเฉพาะบางส่วน  
ข้อปฏิบัติสำหรับการเกิด ALARM ระดับกลางคือ หยุดเฉพาะระบบที่เกิด ALARMเจ้าหน้าที่ต้องดำเนินการตอบสนองทันทีจึงจะสามารถดำเนินการต่อได้

2.5.2.3 ระดับ 3(ต่ำ) คือความผิดปกติเล็กน้อย ไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อปฏิบัติสำหรับการเกิด ALARM ระดับกลางคือ ไม่มีการหยุดระบบ เจ้าหน้าที่ไม่ต้องตอบสนองทันที

2.5.2.4 ระดับ 4(ข้อมูลเพิ่มเติม) คือข้อความที่แสดงหลังจากเกิด Alarm จุดประสงค์เพื่อให้ทราบข้อมูล Alarm สมบูรณ์ยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.10 Flowchart ในการแยกประเภทของสัญญาณเตือนกับเหตุการณ์

## 2.6 อุปกรณ์ภายในคลังน้ำมันที่เกิดการแจ้งเตือนขึ้น

2.6.1 กลุ่มอุปกรณ์เครื่องมือวัดและมิเตอร์น้ำมัน เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่หลักคือวัดค่าปริมาณและควบคุมปริมาณดังกล่าวเป็นหลักและส่งค่าที่ได้จากการวัดให้กับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไปจะมีผลเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ทางกล มีรายการอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

### 2.6.1.1 ATG(Automatic Tank Gauging)

อุปกรณ์หลักที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ย่อยซึ่งติดตั้งอยู่กับถังน้ำมันทั้งหมด เพื่อให้ทราบถึงระดับน้ำมัน, อุณหภูมิ, ปริมาณน้ำมันที่บรรจุอยู่ภายในถังรวมไปถึงความปลอดภัยต่างๆในการเก็บน้ำมัน โดยข้อมูลจากถังน้ำมันเป็นลักษณะ Real-times

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.1.2 LEVEL SWITCH

สวิตช์ติดตั้งตามระดับของถังน้ำมันเพื่อให้ทราบถึงระดับของน้ำมันในถัง ณ เวลาใดๆ โดยที่ค่าระดับที่ได้จากสวิตช์จะใช้ในการแจ้งเตือนระดับที่มากหรือน้อยกว่าที่คุณลักษณะของถังน้ำมันในนั้นๆจะรับได้

### 2.6.1.3 VAPOR PRESSURE SWITCH

อุปกรณ์สวิตช์วัดปริมาณความดันไอระเหยของน้ำมัน โดยมีการกำหนดค่าความดันสูงสุดที่ยังคงปลอดภัยในบริเวณที่มีการระเหยของน้ำมัน หากสูงกว่าที่กำหนดจะมีการตัดการทำงานของวาล์วน้ำมัน

### 2.6.1.4 METER รับน้ำมันทางท่อ

มิเตอร์นับปริมาณน้ำมันที่ไหลออกจากท่อทางสำหรับคลังที่มีการรับ-ส่งน้ำมันทางท่อ โดยที่มีการเชื่อมต่อกับระบบรับ-เก็บ-จ่ายน้ำมันอัตโนมัติ และระบบป้องกันการปล่อยน้ำมันที่ผิดปกติ หรือรั่วไหล

### 2.6.1.5 WEIGHT SCALE

เครื่องชั่งขนาดใหญ่สำหรับน้ำหนักรถเพื่อชั่งน้ำหนักรถทั้งขาเข้าคลังน้ำมันและออกจากคลังน้ำมัน สำหรับตรวจสอบน้ำหนักรถตามที่กฎหมายกำหนด

### 2.6.1.6 VRU(Vapor Recovery Unit)

อุปกรณ์ควบคุมการปล่อยไอน้ำมันเพื่อให้ไอน้ำมันระเหยออกไปสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด ขณะที่มีการปล่อยน้ำมันออกจากท่อเพื่อจุดประสงค์ต่างๆ โดยที่อุปกรณ์ VRU นี้เป็นกฎหมายและข้อบังคับตามกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมการปล่อยทิ้งไอน้ำมัน

### 2.6.1.7 PUMP

อุปกรณ์เพิ่มแรงดันเพื่อเพิ่มอัตราการไหลของน้ำมันจากถังบรรจุน้ำมันไปยังท่อทางถึงปลายท่อจ่ายน้ำมันลงรถบรรทุก โดยที่ลำดับการทำงานของ PUMP ถูกกำหนดไว้ในตรรกะการควบคุมของอุปกรณ์ PLC

**2.6.2 กลุ่มอุปกรณ์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แรงดันหรือกระแสไฟฟ้าในการทำงานเป็นหลัก มีรายการอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

#### 2.6.2.1 BATCH CONTROLLER

มิเตอร์นับปริมาณน้ำมันที่ไหลออกจากท่อทางลงรถบรรทุก โดยที่มีการเชื่อมต่อกับระบบรับ-เก็บ-จ่ายน้ำมันอัตโนมัติ และระบบป้องกันการปล่อยน้ำมันที่ผิดปกติ หรือรั่วไหล

#### 2.6.2.2 CARD READER

เครื่องอ่านบัตรสำหรับการแจ้ง,ระบุนุ สถานะเข้ารับน้ำมันรวมทั้งระบุตัวตนของผู้เข้ารับน้ำมัน โดยจุดที่ติดตั้งเครื่องอ่านบัตรภายในคลังคือ ทางเข้าคลังน้ำมัน,ห้องบริการงานขาย,โรงจ่ายน้ำมัน,จุดชั่งน้ำหนักรถ,ทางออกคลังน้ำมัน

### 2.6.2.3 PLC(Programmable Logic Controller)

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมและตรรกะในการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้ทำงานอย่างเป็นขั้นตอนตามที่ได้มีการออกแบบระบบอัตโนมัติสำหรับรับ-เก็บ-จ่ายให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งสัญญาณแจ้งเตือนเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์หลักของคลังน้ำมัน

### 2.6.2.4 CCTV

กล้องวงจรปิดตามจุดสำคัญต่างๆภายในคลังเชื่อมต่อผ่านระบบ LAN เพื่อให้เจ้าหน้าที่เฝ้าระวังความปลอดภัยในคลัง

### 2.6.2.5 ESD(Emergency Shutdown)

เป็นอุปกรณ์ตัดการทำงานของระบบหน่วยหลักๆของคลังน้ำมัน โดย ESD นี้จะแบ่งออกเป็นกลุ่มได้แก่ ESD ของวาล์วควบคุมการไหลของน้ำมันออกจากถัง, ESD ของวาล์วควบคุมน้ำมันภายในพื้นที่จ่ายน้ำมัน, ESD สำหรับหยุดการทำงานทั้งคลังน้ำมันและอุปกรณ์ดับเพลิงต้องทำงานทันทีที่บริเวณลานจ่ายน้ำมัน ถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดเมื่อเกิดเหตุการณ์ร้ายแรงจนไม่สามารถควบคุมการไหลของน้ำมันได้อีก

### 2.6.2.6 SMOKE & GAS DETECTOR

อุปกรณ์ในระบบ Fire Alarm ทำหน้าที่ตรวจจับควันและไอแก๊สที่เกิดขึ้นหรือรั่วไหลบริเวณรัศมีของอุปกรณ์แล้วส่งสัญญาณเข้า PLC ในโหมด Safety

2.6.3 กลุ่มอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์และระบบคอมพิวเตอร์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์สารสนเทศ รวมไปถึงระบบ ERP ของบริษัท ปตท. จำกัด มหาชน มีรายการอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

#### 2.6.3.1 COMPUTER SERVER

เครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลหลักของระบบการรับ-เก็บ-จ่ายน้ำมันอัตโนมัติโดยมีการ Sync ข้อมูลหลักจากฐานข้อมูลกลางบริษัทปตท. จำกัด มหาชนสำนักงานใหญ่ (Master Data from Data-center)

#### 2.6.3.2 COMPUTER CLIENT

ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์การรับ-เก็บ-จ่ายน้ำมันภายในคลังน้ำมัน รวมไปถึงระบบควบคุมอัตโนมัติ และ Interface SAP

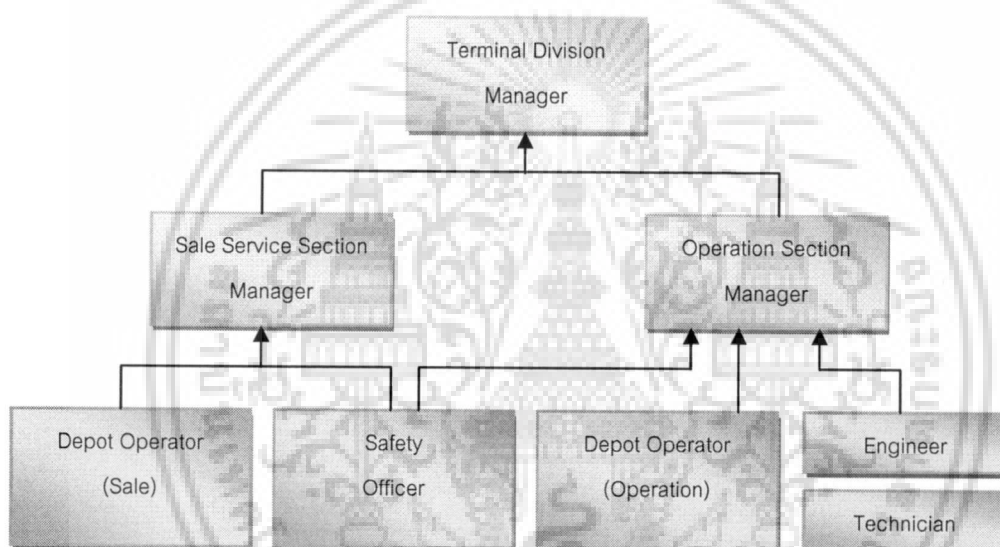
#### 2.6.3.3 SAP SYSTEM

ระบบ ERP ย่อยของคลังน้ำมันปตท. ใน โมดูลขายและโอน้ำมันซึ่งจะเชื่อมต่อระหว่างคลังปลายทางกับศูนย์กลางระบบคอมพิวเตอร์ของปตท. กรุงเทพฯ



โดยผู้ที่มีหน้าที่ และความรับผิดชอบก็คือผู้ประจำอยู่คั้งน้ำมัน(Primary User)ดังต่อไปนี้

- 3.1.1.1 ผู้จัดการส่วนคลังปิโตรเลียม(Terminal Division Manager)
- 3.1.1.2 ผู้จัดการแผนกปฏิบัติการ(Operation Section Manager)
- 3.1.1.3 ผู้จัดการแผนกบริการขาย(Sale Service Section Manager)
- 3.1.1.4 พนักงานปฏิบัติการคลัง แผนกปฏิบัติการ(Depot Operator Operation)
- 3.1.1.5 พนักงานปฏิบัติการคลัง แผนกบริการขาย(Depot Operator Sale)
- 3.1.1.6 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย(Safety Officer)
- 3.1.1.7 วิศวกรประจำคลังปิโตรเลียม(Engineer)
- 3.1.1.8 ช่างเทคนิคประจำคลังปิโตรเลียม(Technician)



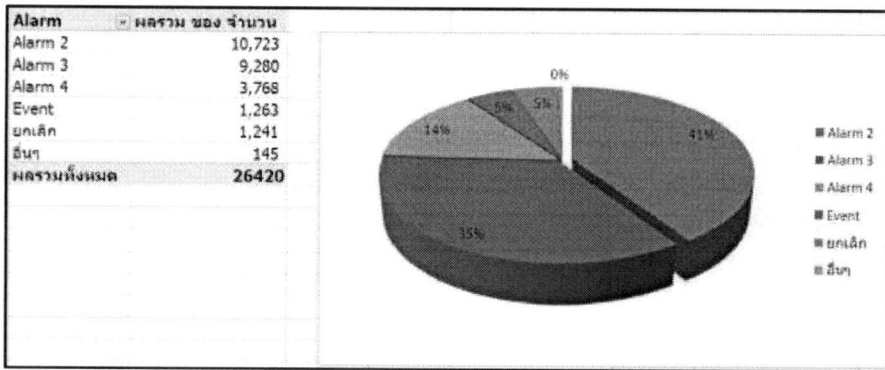
ภาพที่ 3.3 โครงสร้างการสรุปใช้งานข้อมูลสัญญาณเตือนภายในแต่ละคั้งน้ำมัน

ตารางที่ 3.1 แสดงความถี่ในการใช้ข้อมูลและประเภทของข้อมูลแจ้งเตือนภายในคลัง

ตำแหน่งของผู้ใช้หลัก (หน้าที่ความรับผิดชอบ)	ความถี่ในการใช้ข้อมูล	ประเภทข้อมูล
Terminal Division Manager	เดือนละ 1 ครั้ง	ข้อมูลสรุปการแจ้งเตือนใน 1 เดือน
Sale Service Section Manager	เดือนละ 1 ครั้ง	ข้อมูลสรุปการแจ้งเตือนงานขายใน 1 เดือน
Operation Section Manager	เดือนละ 1 ครั้ง	ข้อมูลสรุปการแจ้งเตือนปฏิบัติการใน 1 เดือน
Depot Operator (Sale)	ทุกครั้งที่เกิดการแจ้งเตือน	ข้อมูลแบบ Real-time
Depot Operator (Operation)	ทุกครั้งที่เกิดการแจ้งเตือน	ข้อมูลแบบ Real-time
Safety Officer	ทุกเหตุการณ์ในเชิงความปลอดภัย	ข้อมูลแบบ Real-time
Engineer	ทุกเหตุการณ์ในเชิงวิศวกรรม	ข้อมูลประวัติใน 1 สัปดาห์
Technician	ทุกเหตุการณ์ที่ต้องซ่อมบำรุง	ข้อมูลประวัติใน 1 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 3.5 อัตราส่วนของสัญญาณเตือนแต่ละประเภท

จากข้อมูลสัญญาณแจ้งเตือนที่นำมาเป็นต้นแบบมาให้เห็นปัญหาคือจำนวนสัญญาณแจ้งเตือนมีปริมาณมาก เฉลี่ย 1000 การแจ้งเตือนต่อวัน ซึ่งเจ้าหน้าที่จะเห็นข้อมูลการแจ้งเตือนทั้งหมด โดยไม่ได้มีการเรียงตามความสำคัญ ทำให้พิจารณาข้อมูลการแจ้งเตือนอย่างยากลำบาก

### 3.2 รูปแบบการเก็บข้อมูลของระบบแจ้งเตือนเดิม (TAS)

การเก็บข้อมูลของคลัง(รับ-เก็บ-จ่าย น้ำมัน) ในส่วนของสัญญาณเตือนใช้ Relational Database ของ Oracle V.9i โดยมีการกำหนดตารางขึ้นมา 1 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลสัญญาณเตือน มีรายละเอียดของตารางดังนี้

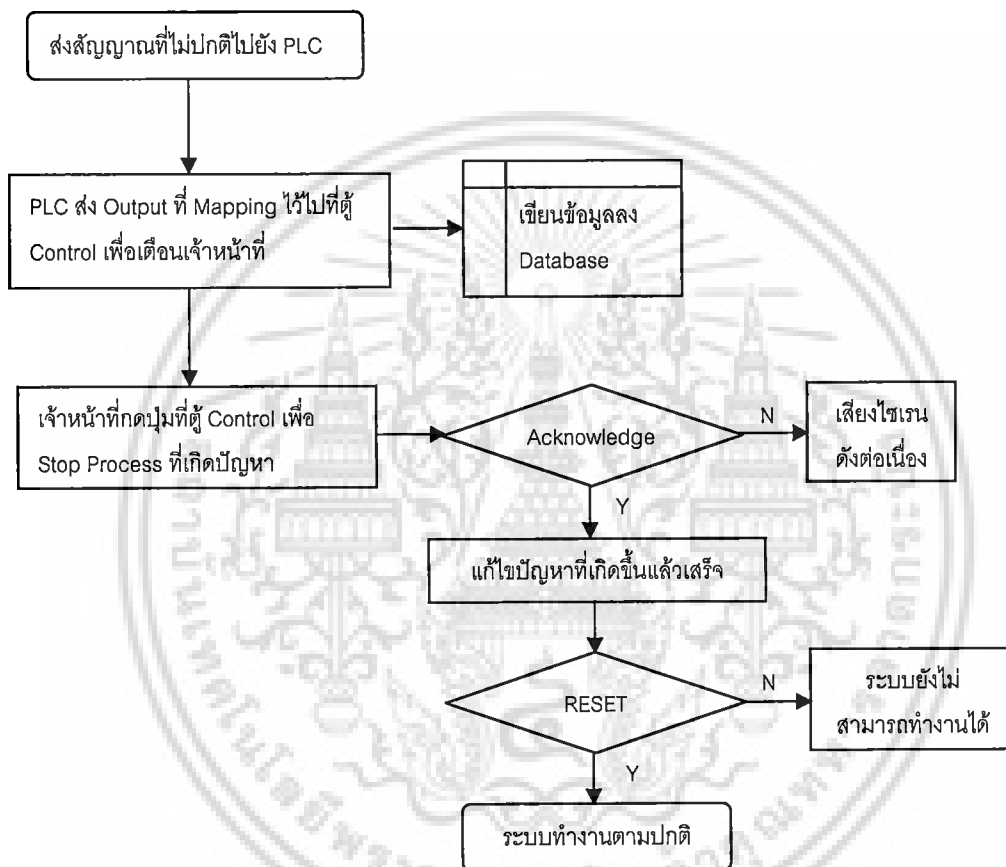
- Table Name : Alarm
- Field Name : ID (Primary Key) = เลข ID ของ Alarm
- Field Type : Number
- Field Name : DATE = วันที่-เวลา ในการเกิด ALARM
- Field Type : date
- Field Name :Description = ข้อความที่เกิด ALARM
- Field Type : Varchar2(50)

ตารางที่ 3.2 ตารางเก็บข้อมูลสัญญาณเตือนที่มีใช้ในคลังน้ำมัน(ปัจจุบัน)

Field Name	Field Type	Default	Description
ID	NUMBER		เลข ID ของ Alarm
DATE	Date	sysdate	วัน-เวลาที่เกิด ALARM
DESCRIPTION	VARCHAR2(50)		ข้อความที่เกิด ALARM

**การทำงานเมื่อเกิดการแจ้งเตือนมีรูปแบบและวิธีการดังต่อไปนี้**

1. อุปกรณ์เกิดความผิดปกติ มีการส่งสัญญาณไฟฟ้าไปที่ ระบบ TAS(หัวข้อ 2.3.1) ในส่วนของอุปกรณ์ PLC
2. PLC ส่ง Output แจ้งออกไปที่ตู้ควบคุม (Control Panel) ภาพที่ 3.2 เตือนให้เจ้าหน้าที่เข้าไปกดสวิทช์ที่ตู้เพื่อหยุด Process ที่มีการเตือนขึ้น และกดปุ่ม Acknowledge
3. เจ้าหน้าที่ดำเนินการแก้ไขความผิดปกติที่เกิดขึ้น จากนั้นกลับมากดปุ่ม Reset ที่ตู้ควบคุม



ภาพที่ 3.6 การทำงานของการแจ้งเตือนปัจจุบัน

**3.3 ความต้องการของผู้ใช้งาน**

แบ่งโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ออกเป็นสองโปรแกรมตามลักษณะการใช้งานดังนี้

**3.3.1 โปรแกรมควบคุมการทำงานของ Process มีหน้าที่คือ**

- ระบบทำการหยุด Process ที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณเตือนที่เกิดขึ้นทันทีในสัญญาณเตือนระดับที่ 1,2 และ 3 โดยไม่ต้องไปที่ตู้ควบคุม
- แสดงสัญญาณเตือนจากหน้าจออมิเตอร์ และเสียงแจ้งเตือนดังขึ้น
- เจ้าหน้าที่ทำการ ACKNOWLEDGE สัญญาณเตือนที่เกิดขึ้น และเสียงสัญญาณที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ผู้ควบคุมถูกปิดการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

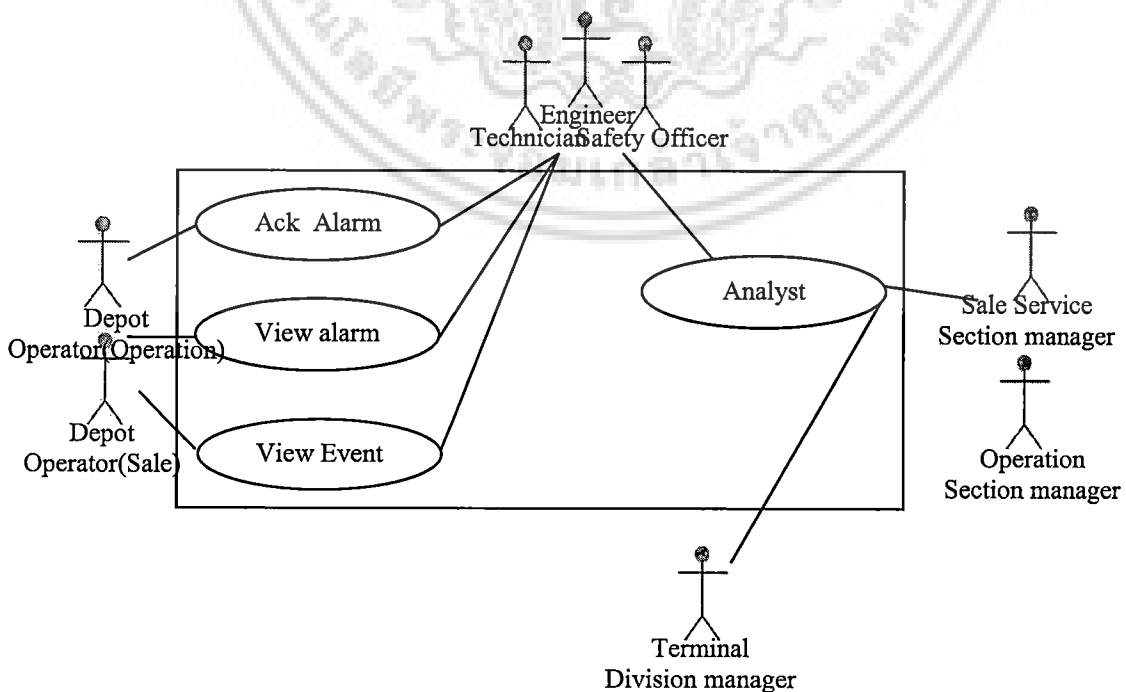
- วิเคราะห์, แก้ไขปัญหาที่เกิดจากสัญญาณแจ้งเตือนนั้นๆ และประสานงานผู้เกี่ยวข้อง
- เมื่อระบบพร้อมทำงานเหมือนสภาวะปกติ ทำการ RESET สัญญาณเตือนนั้นๆ เพื่อให้ Process ที่เกี่ยวข้องทำงานได้ตามปกติ

3.3.2 โปรแกรม Monitor สัญญาณเตือนแบบสรุปข้อมูล ทำหน้าที่ดังนี้

- สรุปข้อมูลระดับ, จำนวนของสัญญาณเตือนที่เกิดจากอุปกรณ์แต่ละประเภทแบบรายวัน โดยเรียงลำดับจากเวลาที่เกิด และจำนวนที่เกิด
- สรุปข้อมูลจำนวนของเหตุการณ์ที่เกิดจากอุปกรณ์แต่ละประเภทแบบรายวัน โดยเรียงลำดับจากจำนวนที่เกิดและประเภทของอุปกรณ์

3.4 การออกแบบระบบงานใหม่ด้วยยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสไดอะแกรมเป็นแผนภาพแสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบหลักและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์ (Actor) และยูสเคส (Use Case) โดยที่แอกเตอร์ คือผู้กระที่มีส่วนติดต่อปฏิสัมพันธ์กับระบบ ซึ่งใช้สัญลักษณ์รูปตัวคน และยูสเคส คือ หน้าที่การทำงานหลักของระบบ โดยใช้สัญลักษณ์รูปวงรี ทั้งนี้ระหว่างยูสเคสสามารถมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้ กล่าวคือ มีการเรียกใช้งานไปมาระหว่างฟังก์ชันการทำงานภายในระบบ โดยจะมีเส้นสัมพันธ์ (Relationship) ที่จะบอกถึงลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส ดังรูปโดยภายในระบบจะประกอบแอกเตอร์ ดังต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**ภาพที่ 3.7** แสดง Use Case Diagram ของผู้ใช้งานกับ Alarm ในระดับต่างๆ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แอกเตอร์ (Actor)** ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบงานใหม่ ประกอบไปด้วยผู้ใช้งานภายใน คลังน้ำมันตาม โครงสร้างการบริหารคลังปิโตรเลียมของบริษัท ปตท.จำกัดมหาชน ในบทที่2 และ ตารางที่ 3.9 ตารางกำหนดระดับสิทธิในการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้

### 3.5 ออกแบบฐานข้อมูล

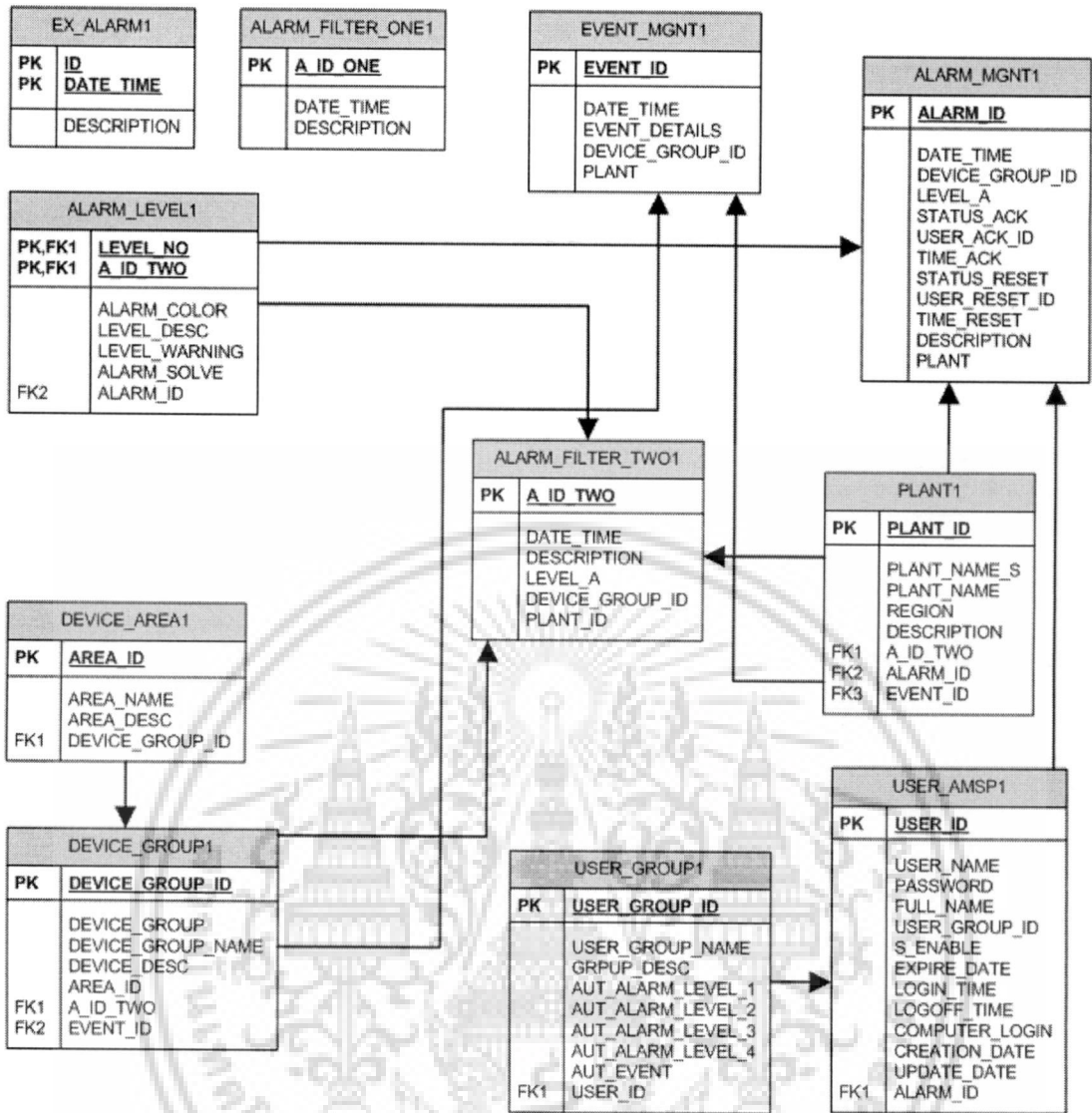
ตารางสำหรับข้อมูลสัญญาณเตือน จะมีการแยกตารางออกจากกันระหว่างสัญญาณเตือนที่เป็น Alarm และ Event เปรียบเทียบกับตารางเดิมดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 3.3** ตารางสำหรับข้อมูลการแจ้งเตือนของระบบเดิม

Field Name	Field Type	Default	Description
ID	NUMBER		ID ของ Alarm เดิมในระบบเก่า
DATE_TIME	Date	sysdate	วัน-เวลาที่เกิด Alarm นั้นๆ
DESCRIPTION	VARCHAR2(200)		รายละเอียดในการเกิด Alarm นั้นๆ

Table Name : EX\_ALARM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.8 ER-Diagram ของฐานข้อมูลระบบใหม่

ตารางที่ 3.4 ตารางสำหรับข้อมูลที่เป็นเหตุการณ์(Event)

Field Name	Field Type	Default	Description
EVENT_ID	NUMBER		หมายเลข EVENT ที่เกิดขึ้นในคลัง
DATE_TIME	Date	sysdate	วัน-เวลาที่เกิด EVENT
EVENT_DETAILS	VARCHAR2(75)		รายละเอียดในการเกิด EVENT
DEVICE_GRUUP_ID	VARCHAR2(20)		รหัสอุปกรณ์ที่เกิด EVENT
PLANT	NUMBER(4)		รหัสคลังที่เกิด EVENT

Table Name : EVENT\_MGNT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตารางเก็บรายละเอียดของคลังน้ำมันในบริษัท

Field Name	Field Type	Default	Description
PLANT_ID	NUMBER(4)		รหัสคลังที่ใช้ในระบบ SAP ของ ปตท.
PLANT_NAME_S	VARCHAR2(6)		ชื่อคลัง โดยย่อ
PLANT_NAME	VARCHAR2(50)		ชื่อคลัง
REGION	VARCHAR2(2)		ภูมิภาค
DESCRIPTION	VARCHAR2(75)		รายละเอียดอื่นๆของคลัง

Table Name : PLANT

ตารางที่ 3.6 ตารางกำหนดพื้นที่สำคัญภายในคลังน้ำมัน

Field Name	Field Type	Default	Description
AREA_ID	NUMBER(1)		รหัสของพื้นที่ภายในคลังน้ำมัน(Zone)
AREA_NAME	VARCHAR2(30)		ชื่อพื้นที่ปฏิบัติงานภายในคลังน้ำมัน
AREA_DESC	VARCHAR2(75)		รายละเอียด

Table Name : DEVICE\_AREA

ตารางที่ 3.7 ตารางจำแนกกลุ่มของอุปกรณ์ตามประเภทต่างๆ

Field Name	Field Type	Default	Description
DEVICE_GROUP_ID	NUMBER(3)		หมายเลข ID กลุ่มอุปกรณ์
DEVICE_GROUP	VARCHAR2(1)		กลุ่มอุปกรณ์
DEVICE_NAME	VARCHAR2(20)		ชื่ออุปกรณ์
DEVICE_DESC	VARCHAR2(200)		รายละเอียดของอุปกรณ์

Table Name : DEVICE\_GROUP

ตารางที่ 3.8 ตารางกำหนดระดับความสำคัญของ Alarm ที่เกิดขึ้น

Field Name	Field Type	Default	Description
LEVEL_NO	NUMBER(1)		ระดับของ Alarm ที่เกิดขึ้น
ALARM_COLOR	VARCHAR2(10)		สีของ Alarm, ขึ้นอยู่กับระดับของ Alarm
LEVEL_DESC	VARCHAR2(200)		รายละเอียดของระดับในการเกิด Alarm
LEVEL_WARNING	VARCHAR2(30)		ระดับการเตือน
ALARM_SOLVE	VARCHAR2(150)		วิธีแก้ปัญหา Alarm เบื้องต้น

Table Name : ALARM\_LEVEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 ตารางกำหนดระดับสิทธิในการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้

Field Name	Field Type	Default	Description
USER_GROUP_ID	NUMBER(2)		รหัสกลุ่มผู้ใช้งานในคลัง
USER_GROUP_NAME	VARCHAR2(30)		ชื่อกลุ่มผู้ใช้งาน
GROUP_DESC	VARCHAR2(50)		รายละเอียดกลุ่ม
AUT_ALARM_LEVEL_1	NUMBER(1)		สิทธิในการจัดการ Alarm Level1
AUT_ALARM_LEVEL_2	NUMBER(1)		สิทธิในการจัดการ Alarm Level2
AUT_ALARM_LEVEL_3	NUMBER(1)		สิทธิในการจัดการ Alarm Level3
AUT_ALARM_LEVEL_4	NUMBER(1)		สิทธิในการจัดการ Alarm Level4
AUT_EVENT	NUMBER(1)		สิทธิในการจัดการ Event

Table Name : USER\_GROUP

ตารางที่ 3.10 ตารางผู้ใช้งานภายในคลังน้ำมัน

Field Name	Field Type	Default	Description
USER_ID	NUMBER(5)		รหัสพนักงาน
USER_NAME	VARCHAR2(25)		ชื่อผู้ใช้งาน
PASSWORD	VARCHAR2(15)		รหัสผู้ใช้งาน
FULL_NAME	VARCHAR2(70)		ชื่อนามสกุลเต็ม
USER_GROUP_ID	NUMBER(2)		กลุ่มผู้ใช้งาน
S_ENABLE	NUMBER(1)	0	สถานะการใช้งาน(0=Disable,1=Enable)
EXPIRE_DATE	Date		วันหมดอายุของผู้ใช้
LOGIN_TIME	Date		เวลาในการเข้าระบบ
LOGOFF_TMIE	Date		เวลาในการออกจากระบบ
COMPUTER_LOGIN	VARCHAR2(25)		เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้
CREATION_DATE	Date		วัน-เวลาที่สร้างผู้ใช้
UPDATE_DATE	Date		วัน-เวลาที่แก้ไขผู้ใช้

Table Name : USER\_AMSP

ตารางที่ 3.11 ตารางสำหรับการพักข้อมูลในการกรอง Alarm ชั้นที่ 1

Field Name	Field Type	Default	Description
A_ID_ONE	NUMBER		หมายเลข ID ที่ระบบสร้างขึ้นเพื่อไม่ให้ซ้ำกันสำหรับการแยก Alarm ครั้งที่ 1
DATE_TIME	DATE		วัน-เวลาที่เกิด Alarm
DESCRIPTION	VARCHAR2(200)		รายละเอียดการเกิด Alarm

Table Name : ALARM\_FILTER\_ONE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.12 ตารางสำหรับการพักข้อมูลในการกรอง Alarm ชั้นที่ 2

Field Name	Field Type	Default	Description
A_ID_TWO	NUMBER		หมายเลข ID ที่ระบบสร้างขึ้นเพื่อให้ซ้ำกันสำหรับการแยก Alarm ครั้งที่ 2
DATE_TIME	DATE		วัน-เวลาที่เกิด Alarm
DESCRIPTION	VARCHAR2(200)		รายละเอียดการเกิด Alarm
LEVEL_A	NUMBER(1)		ระดับของการเกิด Alarm
DEVICE_GROUP_ID	NUMBER(3)		กลุ่มของอุปกรณ์
PLANT_ID	NUMBER(4)		รหัสคลังที่เกิด Alarm

Table Name : ALARM\_FILTER\_TWO

### ตารางที่ 3.13 ตารางสำหรับเก็บข้อมูล Alarm ที่สมบูรณ์แล้ว

Field Name	Field Type	Default	Description
ALARM_ID	NUMBER		หมายเลข ALARM ที่เกิดขึ้นในคลัง
DATE_TIME	Date	sysdate	วัน-เวลาที่เกิด Alarm
DEVICE_GROUP_ID	NUMBER(3)		กลุ่มอุปกรณ์ที่เกิด ALARM
LEVEL_A	NUMBER(1)		ระดับของ ALARM
STATUS_ACK*	NUMBER(1)		สถานะตอบสนองเบื้องต้น
USER_ACK_ID	NUMBER(6)		ผู้เข้าตอบสนองเบื้องต้น
TIME_ACK	Date	sysdate	วัน-เวลาตอบสนองเบื้องต้น
STATUS_RESET**	NUMBER(1)		สถานดำเนินการเสร็จสิ้นของ Alarm
USER_RESET	NUMBER(6)		ผู้ดำเนินการเสร็จสิ้นของ Alarm นั้นๆ
TIME_RESET	Date	sysdate	วัน-เวลาดำเนินการเสร็จสิ้นของ Alarm
DESCRIPTION	VARCHAR2(200)		รายละเอียดในการเกิด Alarm
PLANT	NUMBER(4)		รหัสคลังที่เกิด Alarm

Table Name : ALARM\_MGNT

\* **Acknowledge** คือการที่มีเจ้าหน้าที่หรือผู้เกี่ยวข้องตอบระบบว่าได้ทราบถึงการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นแล้ว กำลังดำเนินการแก้ไขปัญหาอยู่

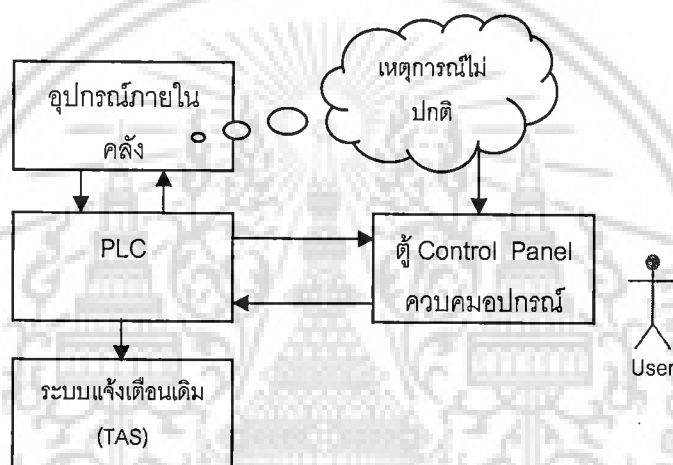
\*\* **Reset** คือหลังจากที่มีการ Acknowledge สัญญาณแจ้งเตือนแล้วทำการแก้ไขจนเหตุการณ์เป็นปกติ ถือว่าสัญญาณแจ้งเตือนนั้นสิ้นสุดการเตือน

## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบ

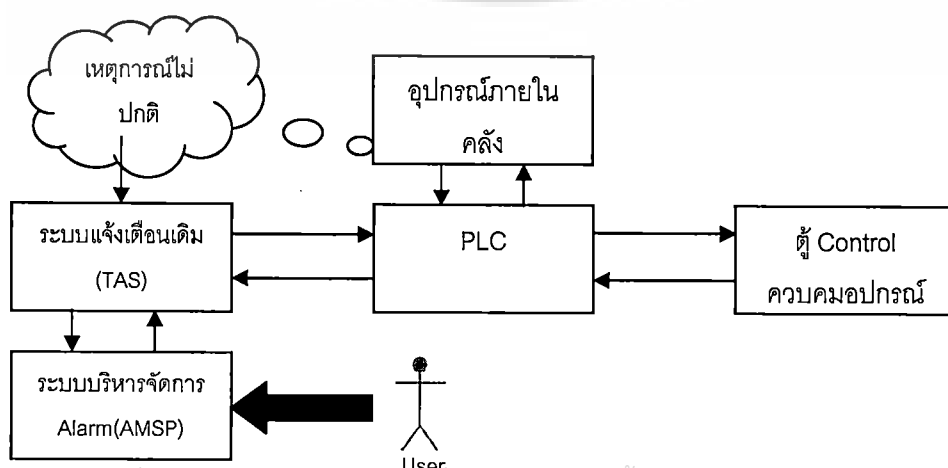
#### 4.1 การพัฒนาโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับจัดการข้อมูลสัญญาณเตือนแบ่งออกเป็นสองส่วน(ตามหัวข้อ 3.3) คือ การจัดการข้อมูล Alarm และการแสดงผลเพื่อนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของรายงาน ลักษณะการทำงานสัมพันธ์กับระบบแจ้งเตือนเดิมดังนี้



ภาพที่ 4.1 Block Diagram การแจ้งเตือนและการดำเนินงานในระบบเดิม

จาก Block diagram การแจ้งเตือนและการดำเนินงานในระบบเดิม เมื่อเกิดปัญหาสามารถหยุดการทำงานด้วยผู้ Control Panel เท่านั้นทำให้เกิดความไม่สะดวกจึงได้ Block Diagram ใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 Block Diagram การทำงานของระบบบริหารจัดการสัญญาเตือน(AMSP)

## 4.2 ส่วนประกอบของระบบบริหารจัดการสัญญาเตือน(AMSP)

ระบบบริหารจัดการสัญญาเตือน(AMSP)มีส่วนประกอบส่วนหลัก 3 ส่วนคือ

4.2.1 ฐานข้อมูล ในที่นี้ใช้ระบบฐานข้อมูล Oracle 10 โดยสิ่งที่ฐานข้อมูลของ AMSP ต้องมีประกอบด้วย

4.2.1.1 ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลซึ่งมีความสัมพันธ์ของตารางตามบทที่ 3 (หัวข้อ 3.4)

Select Name	Size (MB)	Used (MB)	Used (%)	Free (MB)	Status	Datafiles Type	Extent Manag
AMSP	100.0	25.6	25.6	74.4	✓	1 PERMANENT	LOCAL
SYSAUX	280.0	269.6	95.3	10.4	✓	1 PERMANENT	LOCAL
SYSTEM	480.0	476.8	99.3	3.2	✓	1 PERMANENT	LOCAL
TEMP	20.0	0.0	0.0	20.0	✓	1 TEMPORARY	LOCAL
UNDOTBS1	230.0	0.1	0.0	229.9	✓	1 UNDO	LOCAL
USERS	5.0	0.4	8.8	4.6	✓	1 PERMANENT	LOCAL

Total Size (MB) 1,115.0  
Total Used (MB) 772.5  
Total Free (MB) 342.5

ภาพที่ 4.3 กำหนด Table space สำหรับฐานข้อมูล AMSP บน Oracle

- สร้างฐานข้อมูลภายใต้ชื่อ AMSP (Instance name)
- สร้างตารางจากหัวข้อที่ 3.4 ภายใต้ Instance AMSP ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ALARM_ACTIVITY	TABLE
ALARM_FILTER_ONE	TABLE
ALARM_FILTER_TWO	TABLE
ALARM_LEVEL	TABLE
ALARM_MEANING	TABLE
ALARM_MGNT	TABLE
ALARM_SHOWING_TYPE	TABLE
COUNT_GROUP_EVT	TABLE
DEVICE_AREA	TABLE
DEVICE_GROUP	TABLE
EVENT_FILTER_ONE	TABLE
EVENT_MGNT	TABLE
EX_ALARM	TABLE
EX_ALARM_DUMMY	TABLE
PLANT	TABLE
USER_AMSP	TABLE
USER_GROUP	TABLE

ตารางที่ 4.1 ตารางที่สร้างขึ้นภายใต้ Instance AMSP

- สร้าง Store procedure สำหรับกำหนด Logic การทำงานดังนี้

Procedure Name	หมายเหตุ
INSERT_ALARM_MGNT	Insert ข้อมูล Alarm ที่สมบูรณ์ลงตาราง Alarm_MGNT
RUN_ALL_PROC	สำหรับ Run ทุก Procedure ให้ทำงานพร้อมกัน
SPLIT_ALARM_FILTER_ONE	จัดกลุ่ม Alarm จากข้อมูลดิบ
SPLIT_ALARM_FILTER_TWO	จัดกลุ่ม Alarm ตามระดับและกลุ่มอุปกรณ์
SPLIT_EVENT	แยก Event ออกจาก Alarm ไปอยู่ตาราง Event MGNT

ตารางที่ 4.2 Store procedure ที่ถูกสร้างขึ้นภายใต้ Instance AMSP

#### 4.2.1.2 เขียน Store procedure ตามวิธีการดังนี้ (Source code ในภาคผนวก ข.)

- นำข้อมูลสัญญาณเตือนจากตารางสัญญาณเตือนมาทั้งหมด

(EX\_ALARM) แล้วแยกแหว่งข้อมูลที่เป็น Event ทัวไปใส่ค่า(Insert) ลงไป

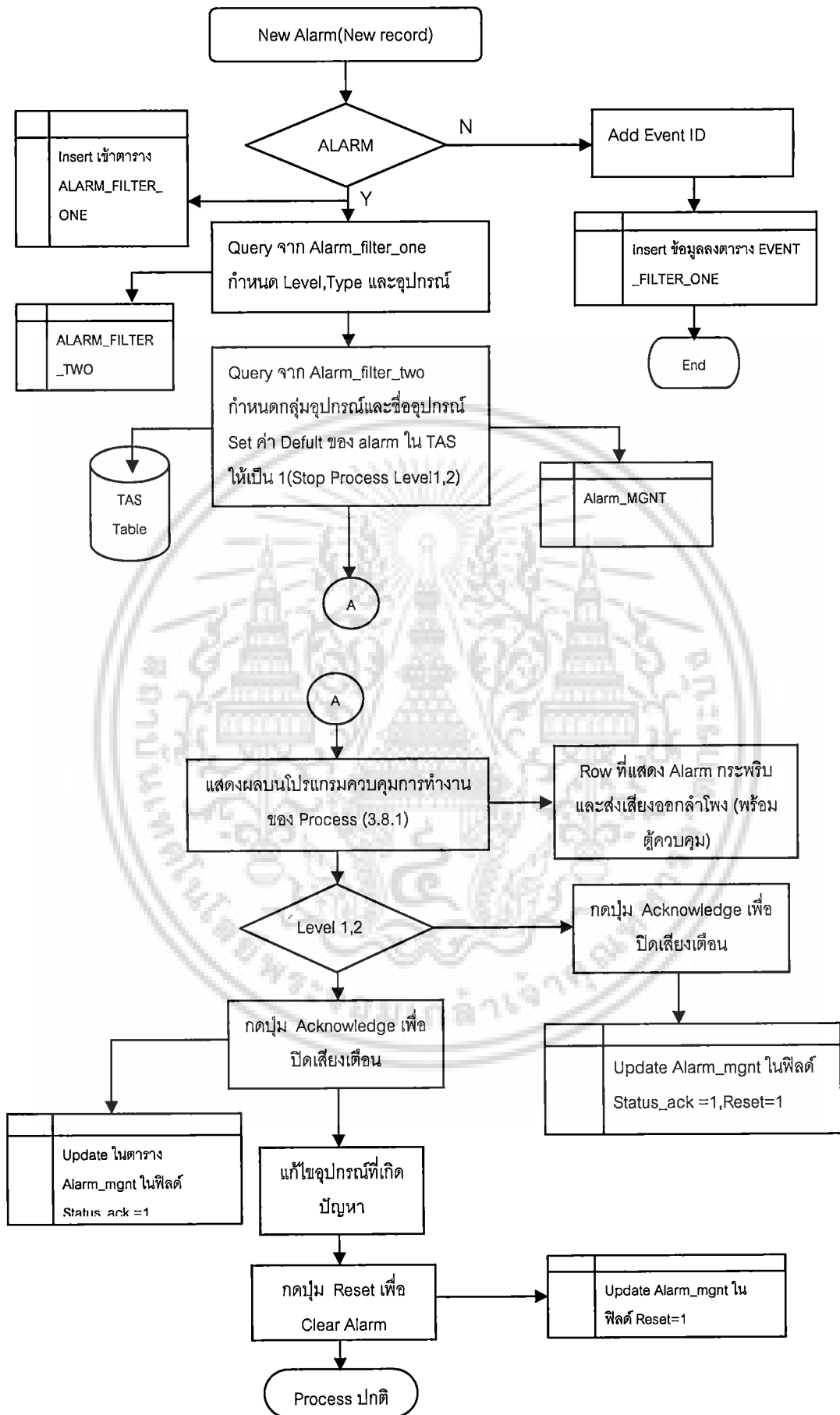
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในตาราง EVENT\_FILTER\_ONE และข้อมูลที่เป็นสัญญาณเตือนใส่ค่า (Insert) ลงไปในตาราง ALARM\_FILTER\_ONE

- นำข้อมูลเฉพาะสัญญาณเตือนมาแยกประเภทของอุปกรณ์และชื่ออุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในบทที่ 3 โดยกลุ่มของอุปกรณ์ตามตาราง DEVICE\_GROUP, DEVICE\_AREA
- กำหนดระดับของสัญญาณเตือนตามความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดกับคลังน้ำมันตามนิยามของบทที่ 2 ตาราง ALARM\_LEVEL เทียบกับตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ในภาคผนวก ก.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**ภาพที่ 4.4** Flowchart การเขียน โปรแกรมใน Store Procedure(Oracle)  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SPLIT_ALARM_FILTER_TWO
Code section Loop Code section Statement
Declaration
Code section
and t.description like '%Temperature Faults%'
order by t.description;
c_cur_AFT_CAT23 cur_AFT_CAT23%rowtype;

cursor cur_AFT_CAT24 is
select * from alarm_filter_one t
where t.description like '%Loading Error_%'
and t.description like '%FlowMeter Error%'
order by t.description;
c_cur_AFT_CAT24 cur_AFT_CAT24%rowtype;
.. #####
cursor cur_AFT_CAT25 is
select * from alarm_filter_one t
where t.description like '%Clear Bay_%'
and t.description like '%การกระ%'
order by t.description;
c_cur_AFT_CAT25 cur_AFT_CAT25%rowtype;

cursor cur_AFT_CAT26 is
select * from alarm_filter_one t
where t.description like '%Clear Bay_%'
and t.description like '%Earth Timeout%'
order by t.description;
c_cur_AFT_CAT26 cur_AFT_CAT26%rowtype;
.. #####

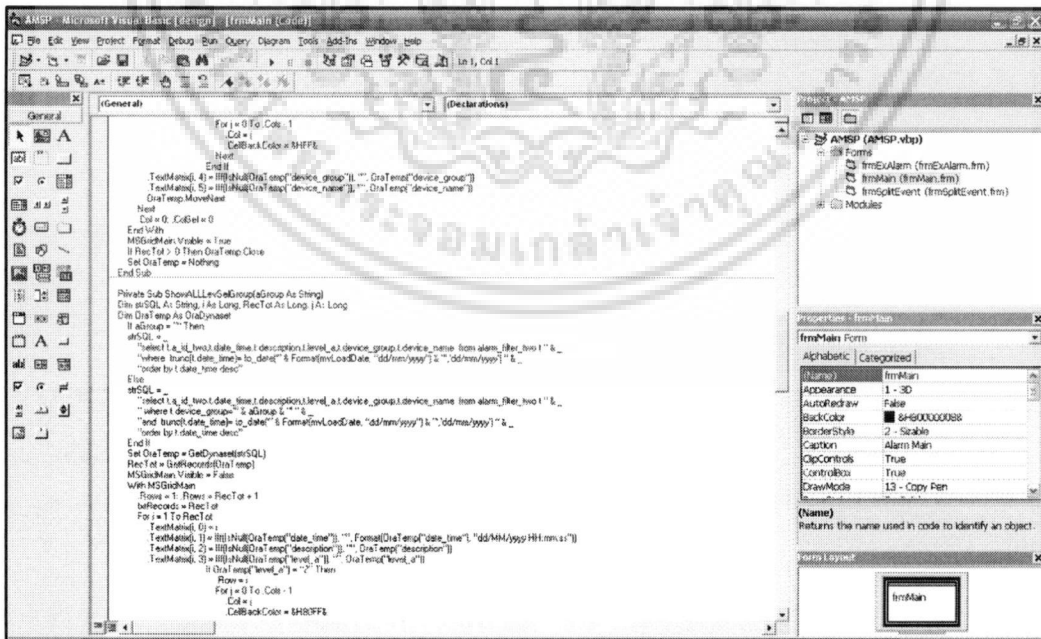
begin
Delete ALARM_FILTER_TWO;
commit;

open cur_AFT_CAT01;
loop

```

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างภาษา PL/SQL ที่ใช้กับฐานข้อมูล ALARM

### 4.2.2 Microsoft Visual Basic 6.0 เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (GUI) ส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบ่งแอปพลิเคชันออกเป็น 2 ส่วนตามบทที่ 3 (หัวข้อที่ 3.3)



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างชุด Software VisualBasic6 ที่ใช้พัฒนา User-Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2.1 โปรแกรมควบคุมการทำงานของ Process

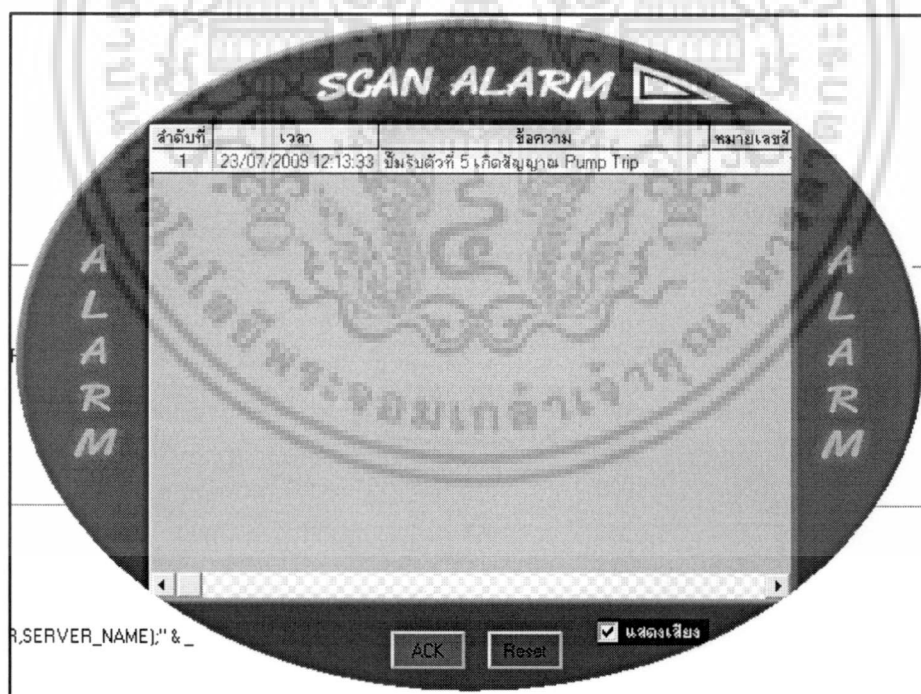
ลักษณะเฉพาะของโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Process นั้นต้องไม่มีจำนวนข้อมูลมาก เพื่อให้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ในที่นี้จะแสดงผลเฉพาะข้อมูล Alarm ที่เกิดขึ้นมา โดยยังไม่มี การดำเนินการแต่อย่างใด โดยกำหนดตรรกะการทำงานสำหรับแสดงข้อมูลดังนี้

Alarm ที่เกิดขึ้นจะแสดงในหน้าจอโดย Alarm ถ้าสุดจะอยู่แถวบนและจะหายไปจากหน้าจอนี้ก็ต่อเมื่อ

มีการกดปุ่ม Acknowledge ที่หน้าจอ(ปุ่มสี่เหลี่ยม) และกดปุ่ม Reset ที่หน้าจอ (ปุ่มสีแดง) พิจารณาตามตรรกะได้ตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เงื่อนไขการแสดงผล Alarm ที่โปรแกรม

Reset (Press)	Acknowledge(Press)	การแสดงผล (Monitor)
NO	NO	SHOW
NO	YES	SHOW & Disable Sound
YES	NO	REMOVE ALARM
YES	YES	REMOVE ALARM



ภาพที่ 4.7 ตัวอย่าง โปรแกรมควบคุมการทำงานของ Process

#### 4.2.2.2 โปรแกรม Monitor สัญญาณเตือนแบบสรุปข้อมูล

- สรุปข้อมูลระดับ,จำนวนของสัญญาณเตือนที่เกิดจากอุปกรณ์แต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ประเภทแบบรายวัน โดยเรียงลำดับจากเวลาที่เกิด และจำนวนที่เกิด ด้านการดำเนินการ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สรุปข้อมูลจำนวนของเหตุการณ์ที่เกิดจากอุปกรณ์แต่ละประเภทแบบรายวัน โดยเรียงลำดับจากจำนวนที่เกิดและประเภทของอุปกรณ์
- กำหนดสีตามระดับของ Alarm ในแถวตามความร้ายแรง
  - ระดับ 1 กำหนดเป็นสีแดง
  - ระดับ 2 กำหนดเป็นสีส้ม
  - ระดับ 3 กำหนดเป็นสีเหลือง
  - ระดับ 4 กำหนดเป็นสีเขียว

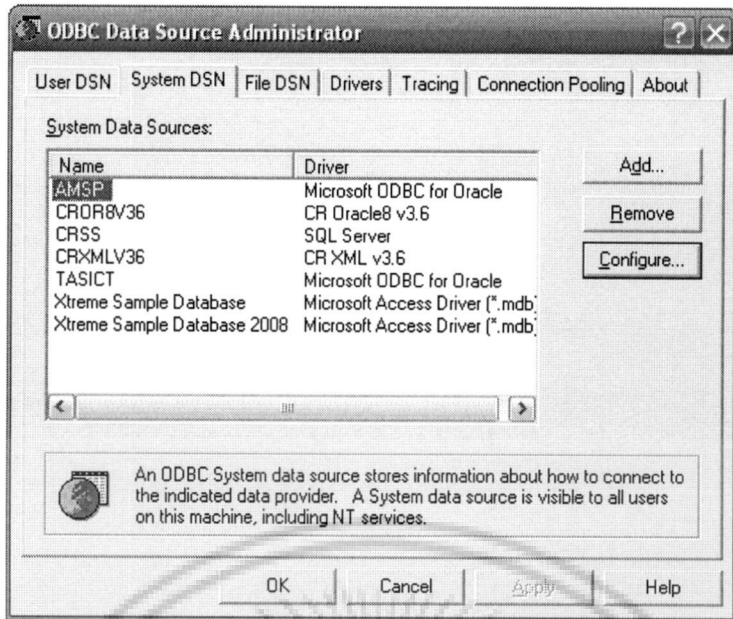
No	วันที่เกิด	Message	Level	Group Device	Device
1	01/01/2011 22:50:53	Island 5 Bay 10 ถึง 0000 หน.หน.89-0199 AutoMatic Clear Bay (Earth Timeout)	3	M	EARTH/OVERFILL
2	01/01/2011 22:18:59	Island 3 Bay 6 ถึง 0000 หน.หน.70-8527 AutoMatic Clear Bay	3	C	COMPUTER-SERVER
3	01/01/2011 21:51:20	Island 4 Bay 8 Arm 14/HSD-83 จนถึง 78 ถึง 00001354065 หน.หน. 70-06	3	C	COMPUTER-SERVER
4	01/01/2011 21:49:42	Island 5 Arm 19/LLR Stop Loading (DeadMan Terminate)	2	M	DEADMAN
5	01/01/2011 21:27:19	Island 4 Bay 8 Arm 14/HSD-83 จนถึง 78 ถึง 00001354065 หน.หน. 70-06	3	C	COMPUTER-SERVER
6	01/01/2011 21:26:45	Island 4 Bay 8 Arm 14/HSD-83 จนถึง 78 ถึง 00001354065 หน.หน. 70-06	3	C	COMPUTER-SERVER
7	01/01/2011 21:26:18	Island 4 Arm 14/HSD-83 Loading Error #3	3	M	METER
8	01/01/2011 20:54:49	Island 4 Arm 14/HSD-83 Loading Error (FlowMeter Error)	3	M	METER
9	01/01/2011 20:54:31	Island 3 Arm 12/HSD-83 CLEAR ACTIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
10	01/01/2011 20:54:31	Island 3 Arm 12/HSD-83 CLEAR ACTIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
11	01/01/2011 20:19:36	Island 3 Arm 12/HSD-83 CLEAR ACTIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
12	01/01/2011 19:36:59	Island 7 Bay 14 Arm 25/GSH91 จนถึง 76 ถึง 00000CE18886 หน.หน. 70-8	3	C	COMPUTER-SERVER
13	01/01/2011 19:11:24	Island 3 Arm 12/HSD-83 OVERFILL	2	M	OVERFILL
14	01/01/2011 18:54:04	Island 3 Arm 12/HSD-83 OVERFILL	2	M	OVERFILL
15	01/01/2011 18:46:02	Island 3 Arm 11/GSH91 UNPARK OVERFILL	2	M	OVERFILL
16	01/01/2011 16:49:04	Island 3 Arm 11/GSH91 UNPARK OVERFILL	2	M	OVERFILL
17	01/01/2011 18:27:06	Island 5 Arm 20/HSD-83 Stop Loading (DeadMan Terminate)	2	M	DEADMAN
18	01/01/2011 18:36:03	Island 5 Arm 19/LLR Stop Loading (DeadMan Terminate)	2	M	DEADMAN
19	01/01/2011 18:35:57	Island 7 Bay 14 Arm 25/GSH91 จนถึง 76 ถึง 00000CE18886 หน.หน. 70-8	3	C	COMPUTER-SERVER
20	01/01/2011 18:22:25	Island 5 Bay 10 ถึง 0000 หน.หน.70-8527 AutoMatic Clear Bay (Earth Timeout)	3	M	EARTH/OVERFILL
21	01/01/2011 18:09:20	Island 7 Bay 14 Arm 25/GSH91 จนถึง 77 ถึง 00000CE18886 หน.หน. 70-7	3	C	COMPUTER-SERVER
22	01/01/2011 18:04:35	Island 5 Arm 16/LLR Stop Loading (DeadMan Terminate)	2	M	DEADMAN
23	01/01/2011 17:44:04	Island 9 Bay 18 Arm 34/HSD-83 หน.หน.78-2655 หน.หน. 14186 หน.หน. 14186	3	C	COMPUTER-SERVER
24	01/01/2011 17:26:10	Island 9 Arm 34/HSD-83 Stop Loading (DeadMan Terminate)	2	M	DEADMAN
25	01/01/2011 17:20:13	Island 3 Bay 6 Arm 11/GSH91 จนถึง 162 ถึง 000013518509 หน.หน. 70-5	3	C	COMPUTER-SERVER
26	01/01/2011 17:13:32	Island 3 Bay 6 Arm 11/GSH91 จนถึง 162 ถึง 000013518509 หน.หน. 70-5	3	C	COMPUTER-SERVER
27	01/01/2011 17:05:37	Island 3 Bay 6 Arm 9/GSH95 จนถึง 162 ถึง 000013518509 หน.หน. 70-5	3	C	COMPUTER-SERVER
28	01/01/2011 17:01:35	Island 5 Arm 20/HSD-83 Loading Interrupt #012	3	M	ARM
29	01/01/2011 16:53:28	Island 5 Arm 20/HSD-83 Stop Loading (Meter) No Flow Detected	2	M	METER
30	01/01/2011 16:50:55	Island 3 Bay 6 Arm 11/GSH91 Set Preset Error GSH91 Preset 566	3	C	ARM
31	01/01/2011 16:50:54	Island 3 Bay 6 Arm 11/GSH91 จนถึง 162 ถึง 000013518509 หน.หน. 70-5	3	C	COMPUTER-SERVER
32	01/01/2011 16:48:09	Island 3 Bay 6 Arm 12/HSD-83 จนถึง 162 ถึง 000013518509 หน.หน. 70-5	3	C	COMPUTER-SERVER

ภาพที่ 4.8 หน้าจอ Monitor สัญญาณเตือนแบบสรุปข้อมูล

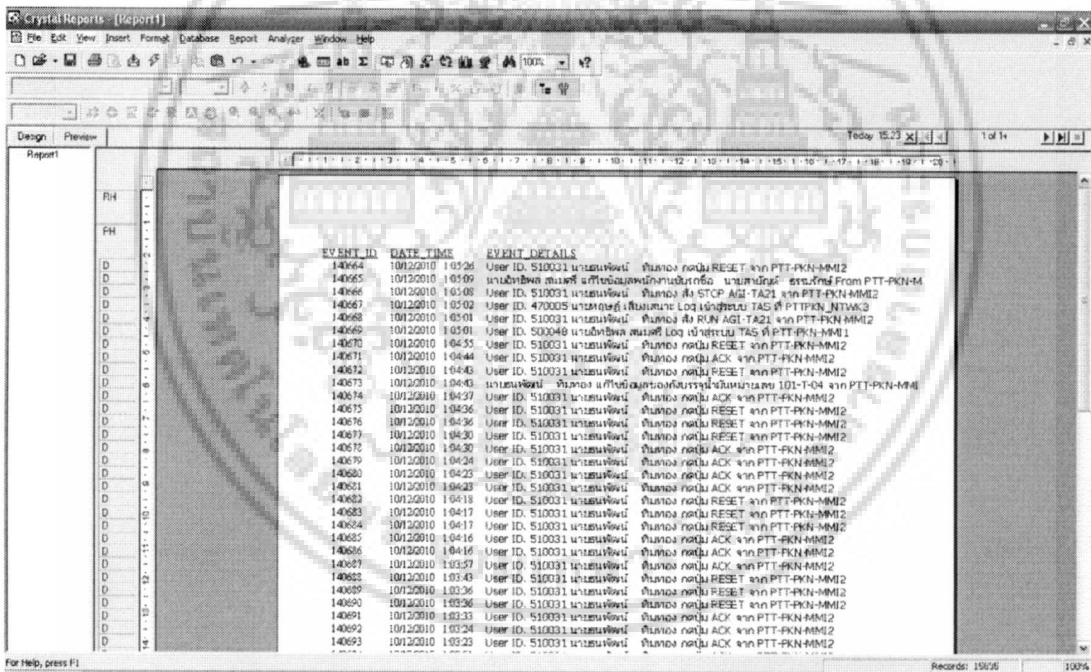
#### 4.2.2 Crystal Report เป็นเครื่องมือพัฒนารายงาน

รายงานที่สามารถเรียกดูได้จากระบบเป็นการนำข้อมูลจากตารางภายในฐานข้อมูลมา รวบรวมเป็น VIEW เพื่อสะดวกในการเรียกใช้งานร่วมกับ Crystal Report ผ่านทาง ODBC โดยใช้ Driver ของ Oracle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.9 การกำหนด ODBC เพื่อใช้เชื่อมต่อกับข้อมูลกับ Crystal Report



ภาพที่ 4.10 ตัวอย่าง Software Crystal Report ที่ใช้พัฒนารายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การใช้งานโปรแกรมและรายงาน

#### 5.1 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูล

ด้วย Software ที่พัฒนาตามทฤษฎีและกำหนดนิยามของข้อมูลของเหตุการณ์และสัญญาณเตือนจากบทที่ 2 สามารถ Query ข้อมูลออกมาได้ 2 กลุ่มใหญ่คือ

##### 5.1.1 ข้อมูลเหตุการณ์

ทดสอบด้วยการ Query ข้อมูลจากตาราง EVENT\_MGNT(Select \* from EVENT\_MGNT) ที่เขียนโปรแกรมตามโครงสร้างภาษา PL/SQL แล้วได้ปริมาณข้อมูลเท่ากับที่แยกและกรองข้อมูลด้วย Excel ต้นแบบ

EVENT_ID	DATE_TIME	EVENT_DETAILS	DEVICE_NAME
117563	1/12/2553 21:44	Island 5 Arm 20/HSD-B3 Stop Loading (DeadMan Terminated)	Arm Position ที่โรงจ่าย
117564	1/12/2553 21:18	Island 6 Arm 24/HSD-B3 Stop Loading (DeadMan Terminated)	Arm Position ที่โรงจ่าย
117565	1/12/2553 20:58	Island 3 Arm 11/GSH91 Stop Loading (DeadMan Terminated)	Arm Position ที่โรงจ่าย
117566	1/12/2553 20:52	Island 3 Arm 12/HSD-B3 Convert API 35.6 to Density 847 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117567	1/12/2553 20:49	Island 1 Arm 1/GSH95-E20 Convert API 58.2 to Density 746 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117568	1/12/2553 20:46	Island 7 Arm 25/GSH91 Stop Loading (DeadMan Terminated)	Arm Position ที่โรงจ่าย
117569	1/12/2553 20:38	Island 6 Arm 21/GSH95 Stop Loading (DeadMan Terminated)	Arm Position ที่โรงจ่าย
117570	1/12/2553 20:28	Island 2 Arm 7/GSH91 Stop Loading (DeadMan Terminated)	Arm Position ที่โรงจ่าย
117571	1/12/2553 20:16	Island 7 Arm 28/HSD-B3 Stop Loading (DeadMan Terminated)	Arm Position ที่โรงจ่าย
117572	1/12/2553 20:14	Island 3 Arm 12/HSD-B3 Stop Loading (DeadMan Terminated)	Arm Position ที่โรงจ่าย
117573	1/12/2553 20:11	Island 2 Arm 8/HSD-B3 Convert API 35.6 to Density 847 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117574	1/12/2553 20:11	Island 3 Arm 9/GSH95 Convert API 58.2 to Density 746 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117575	1/12/2553 20:10	Island 2 Arm 6/HSD-B3 Convert API 35.6 to Density 847 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117576	1/12/2553 20:10	Island 7 Arm 26/GSH95 Convert API 58.2 to Density 746 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117577	1/12/2553 20:09	Island 7 Arm 25/GSH91 Convert API 58.3 to Density 746 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117578	1/12/2553 20:09	Island 7 Arm 28/HSD-B3 Convert API 35.6 to Density 847 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117579	1/12/2553 20:09	Island 6 Arm 21/GSH95 Convert API 58.2 to Density 746 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117580	1/12/2553 20:08	Island 4 Arm 15/ULR Convert API 62.3 to Density 730 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117581	1/12/2553 20:08	Island 5 Arm 19/ULR Convert API 62.3 to Density 730 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117582	1/12/2553 20:08	Island 9 Arm 35/ULR Convert API 62.3 to Density 730 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย
117583	1/12/2553 20:08	Island 9 Arm 34/HSD-B3 Convert API 35.6 to Density 847 Download Completed	Arm Position ที่โรงจ่าย

ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างข้อมูลเหตุการณ์ที่ถูกรองออกจากข้อมูลเดิม

##### 5.2.2 ข้อมูล Alarm

ทดสอบด้วยการ Query ข้อมูลจากตาราง ALARM\_MGNT(Select \* from ALARM\_MGNT) ที่เขียนโปรแกรมตามโครงสร้างภาษา PL/SQL แล้วได้ปริมาณข้อมูลเท่ากับที่แยกและกรองข้อมูลด้วย Excel ต้นแบบ

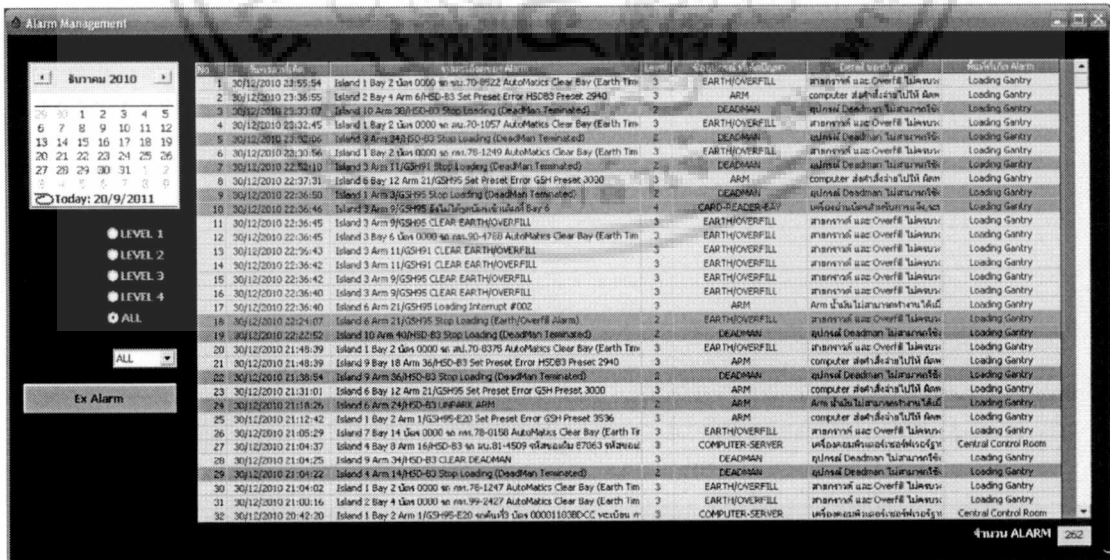
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A_ID_TWO	DATE_TIME	DESCRIPTION	LEVEL_A	DEVICE_GROUP	DEVICE_NAME
216288	3/1/2011 20:07	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216289	10/1/2011 20:21	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216290	10/1/2011 20:21	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216291	9/1/2011 9:28	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216292	9/1/2011 9:28	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216293	9/1/2011 9:20	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216294	5/1/2011 20:22	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216295	5/1/2011 20:22	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216296	5/1/2011 19:51	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216297	5/1/2011 19:51	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216298	5/1/2011 1:44	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216299	5/1/2011 1:44	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216300	5/1/2011 1:22	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216301	4/1/2011 23:05	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK
216302	4/1/2011 23:04	Island 2 Arm 6/HSD-B3 CLEAR ADDITIVE ALARM	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK

ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างข้อมูล Alarm ที่ถูกแบ่งกลุ่มและกำหนดระดับความร้ายแรง

## 5.2 หน้าจอ Monitor สัญญาณเตือนแบบสรุปข้อมูล

5.2.1 หน้าจอแสดงข้อมูล Alarm ที่เกิดขึ้นรายวัน การดูข้อมูลสามารถเลือกดูจำนวน Alarm ที่เกิดขึ้นรายวัน โดยค่าที่ถูกตั้งให้เป็นค่าเริ่มต้น จะแสดง Alarm ทุกระดับออกมาเมื่อเข้าสู่หน้านี้ และสามารถเลือกระดับของ Alarm ที่เกิดเพื่อพิจารณาเฉพาะระดับ หรือประเภทอุปกรณ์ได้(ระดับของ Alarm หัวข้อ 2.5,กลุ่มของอุปกรณ์ หัวข้อที่ 2.6)



ภาพที่ 5.1 หน้าจอแสดงข้อมูล Alarm ที่เกิดขึ้นรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานสามารถลดขอบเขตของข้อมูลเคเบิลระบบได้ออกแบบสำหรับเลือกดู Alarm ในแต่ละระดับ และกลุ่มของอุปกรณ์ ตามภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 หน้าต่างเลือกวันที่,กลุ่มของอุปกรณ์ และระดับของ Alarm

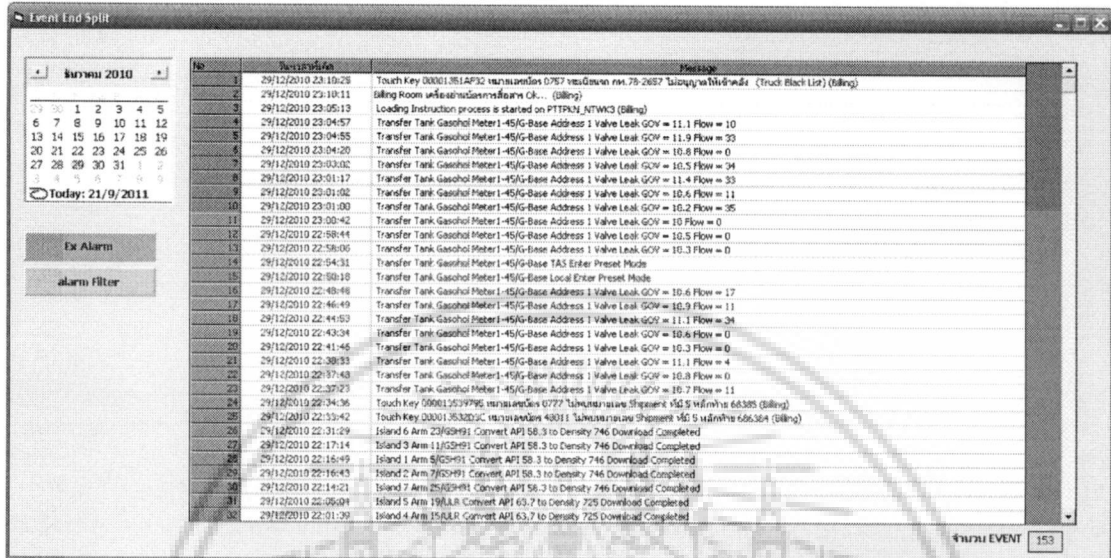
5.2.2 หน้าจอแสดงข้อมูลระบบเดิม ที่ไม่มีการแยกสิ่งที่เกิดขึ้นออกเป็น Alarm และ Event รวมทั้งแสดงข้อมูลทั้งหมดของคลัง โดยที่ไม่สามารถเลือกดูเฉพาะวันได้



ภาพที่ 5.3 หน้าจอแสดงข้อมูลสัญญาณเตือนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 หน้าจอแสดงข้อมูลที่เป็นเหตุการณ์ทั่วไปภายในคลังน้ำมัน ซึ่งแยกออกมาจากกลุ่ม Alarm ที่มีความเสี่ยงแล้ว ในที่นี้ถือเป็นข้อมูลประกอบสำหรับการพิจารณาการทำงานทั่วไปภายในคลัง โดยสามารถดูข้อมูลได้ในแบบรายวัน



ภาพที่ 5.4 หน้าจอแสดงข้อมูลที่เป็นเหตุการณ์ทั่วไป

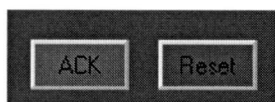
### 5.3 หน้าจอควบคุมการทำงานของ Process

สำหรับ Alarm ที่เกิดขึ้นใหม่จะเข้าสู่กระบวนการแยกระดับ, ประเภท และสถานที่เกิดแล้ว Alarm ที่มีเนื้อหาครบถ้วนจะถูก Insert เข้าไปยังตาราง ALARM\_MGNT และค่าเริ่มต้นของ Acknowledge กับ Reset จะถูกกำหนดเป็น 0 พร้อมกับการ Update ค่าดังกล่าวที่ฐานข้อมูลของ Alarm เดิมทำให้อุปกรณ์ที่เกิดปัญหาและอุปกรณ์ใกล้เคียงหยุดทำงาน โดยอัตโนมัติได้

การทำงานตามที่กำหนดไว้ให้ช่วงค้นหาข้อมูลเท่ากับ 1 วินาที โดย Alarm ตัวที่เข้ามาล่าสุดจะอยู่แถวบนและเสียงเตือนดังพร้อมกับ ตัวควบคุมทันที

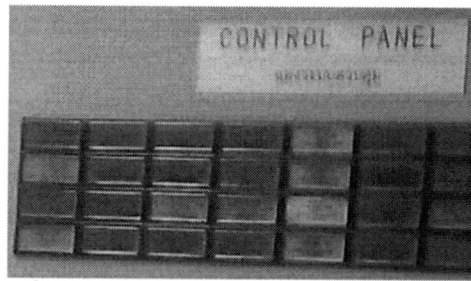
โดยที่ปุ่มบนหน้าต่างสามารถทำงานได้เทียบเท่าการกดปุ่มจริงที่ตัวควบคุมสองปุ่มคือ

- Acknowledge เมื่อมีการกดปุ่มจะปิดเสียงเตือนและ Update Status Acknowledge ให้มีค่าเท่ากับ 1 ในตาราง ALARM\_MGNT
- Reset เมื่อมีการกดปุ่ม หมายความว่าปัญหาที่หน้างานได้รับการแก้ไขแล้ว Alarm ดังกล่าวจะถูก Update Status Reset เท่ากับ 1 ในตาราง ALARM\_MGNT

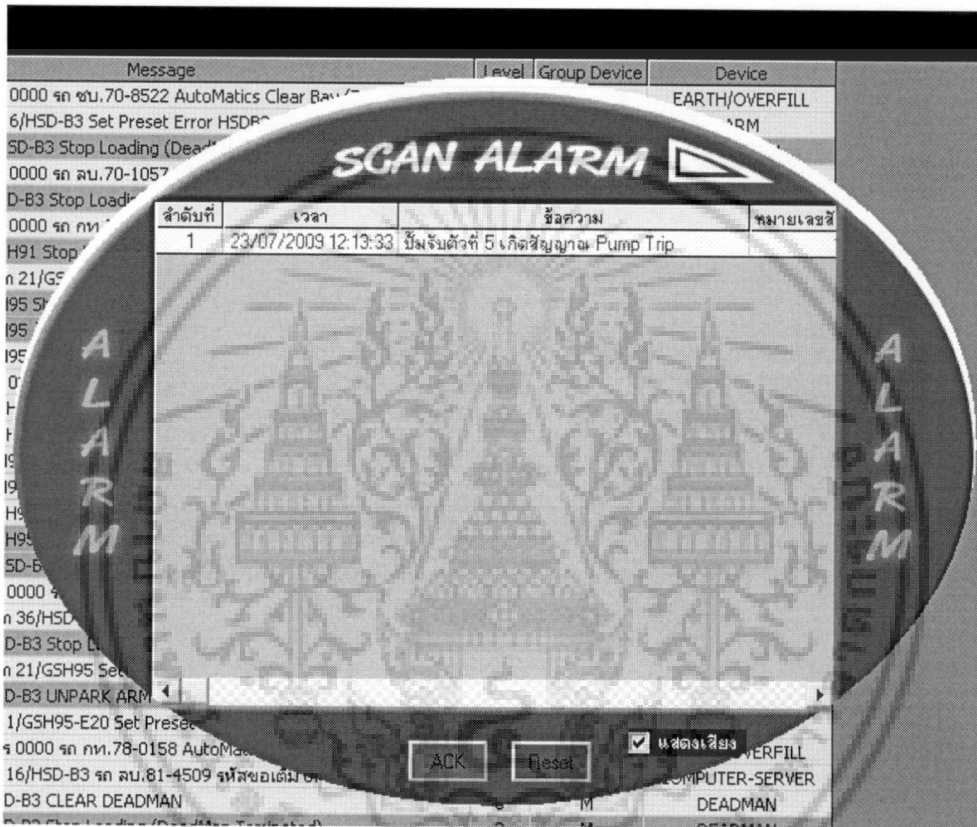


ภาพที่ 5.5 ปุ่มบนหน้าต่างทำงานเทียบเท่าปุ่มจริงบนตัวควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.6 ปุ่ม Acknowledge,Reset บนตู้ควบคุม



ภาพที่ 5.7 หน้าจอควบคุมการทำงานของ Process

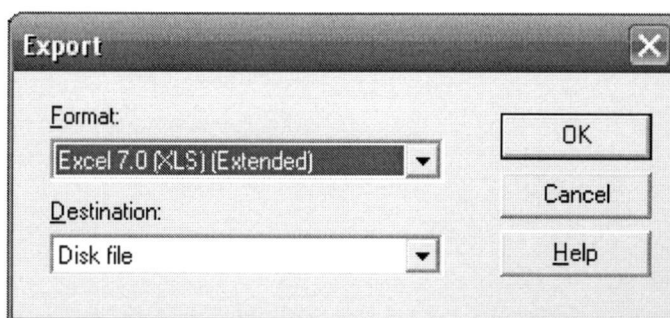
### 5.4 รายงานของระบบ

รายงานที่แสดงรายละเอียดออกมาถูกกำหนดตามกลุ่มของอุปกรณ์ และระดับความร้ายแรง โดย แสดงจำนวนครั้งที่เกิดของแต่ละกลุ่ม โดยสามารถเลือกเฉพาะระดับความร้ายแรง,กลุ่ม อุปกรณ์โดยการกดปุ่มพิมพ์ ซึ่งจะแสดงออกมาโดย Crystal Report ในลักษณะ Print Preview และสามารถนำข้อมูลออกมาเป็นไฟล์สนับสนุน เช่น Excel File ซึ่งสะดวกในการนำข้อมูลไปใช้



ภาพที่ 5.8 ปุ่มสั่งพิมพ์รายงานบนหน้าจอ Alarm Management

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ซึ่งในพ็อกเก็ตบุ๊กนี้ได้ผ่านขั้นตอนที่ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.9 การนำข้อมูลรายงานจาก Crystal Report ออกมาใช้งานในรูปแบบ Excel

ID	DATE_TIME	DESCRIPTION	LEVEL	DEVICE_GROUP	DEVICE_NAME	PLANT_ID
3	216288	3 1 2011 20:07:44	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
4	216289	10 1 2011 20:21:45	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
5	216290	10 1 2011 20:21:14	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
6	216291	9 1 2011 9:28:46	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
7	216292	9 1 2011 9:28:46	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
8	216293	9 1 2011 9:20:24	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
9	216294	5 1 2011 20:22:02	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
10	216295	5 1 2011 20:22:08	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
11	216296	5 1 2011 19:51:36	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
12	216297	5 1 2011 19:51:35	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
13	216298	5 1 2011 1:44:53	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
14	216299	5 1 2011 1:44:41	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
15	216300	5 1 2011 1:22:33	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
16	216301	4 1 2011 23:05:00	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
17	216302	4 1 2011 23:04:56	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
18	216303	4 1 2011 22:47:10	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
19	216304	4 1 2011 22:39:06	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
20	216305	4 1 2011 22:36:55	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
21	216306	4 1 2011 21:40:28	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
22	216307	4 1 2011 20:36:44	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
23	216308	4 1 2011 20:36:44	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
24	216309	4 1 2011 20:29:58	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
25	216310	4 1 2011 20:29:24	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	
26	216311	4 1 2011 20:28:11	4	M	ADDITIVE-FEEDBACK	

ภาพที่ 5.10 ไฟล์ข้อมูล Alarm ที่นำข้อมูลออกมาเป็น Excel ด้วย Crystal Report

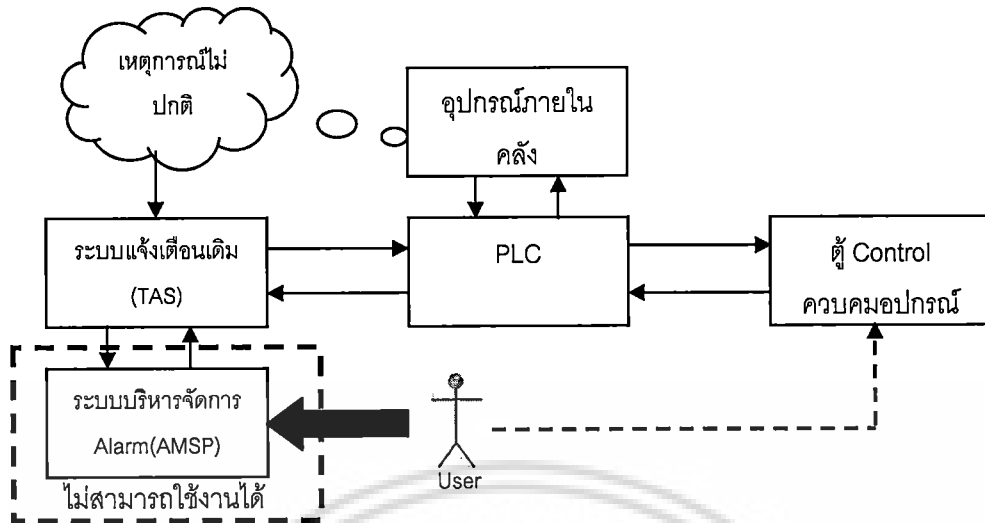
สรุปการใช้งานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้ในบทที่ 3 หัวข้อ 3.3

## 5.5 ความเสี่ยงกรณีโปรแกรมไม่ทำงาน

กรณีที่โปรแกรมบริหารจัดการสัญญาณเตือน (Alarm) ไม่ทำงาน เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้เป็น Windows application ที่พัฒนาด้วย Visual basic จึงมีโอกาสเกิดขึ้นได้ เช่น โปรแกรม Error(Run-time Error) , Hang หรือ Memory ทำงานผิดพลาด ไม่สามารถทำงานได้

เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่โปรแกรม ไม่สามารถทำงานได้ด้วยกรณีใดๆก็ตาม หมายความว่า ไม่สามารถหยุด Process หรืออุปกรณ์แบบอัตโนมัติ และปิดเสียงด้วย Application ได้ จึงต้องดำเนินการตามขั้นตอนปกติ(ระบบเดิม) โดยอาศัยเจ้าหน้าที่เข้าดำเนินการกับตู้ควบคุม(ภาพที่ 5.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.11 กรณีระบบ AMSP ไม่สามารถใช้งานได้

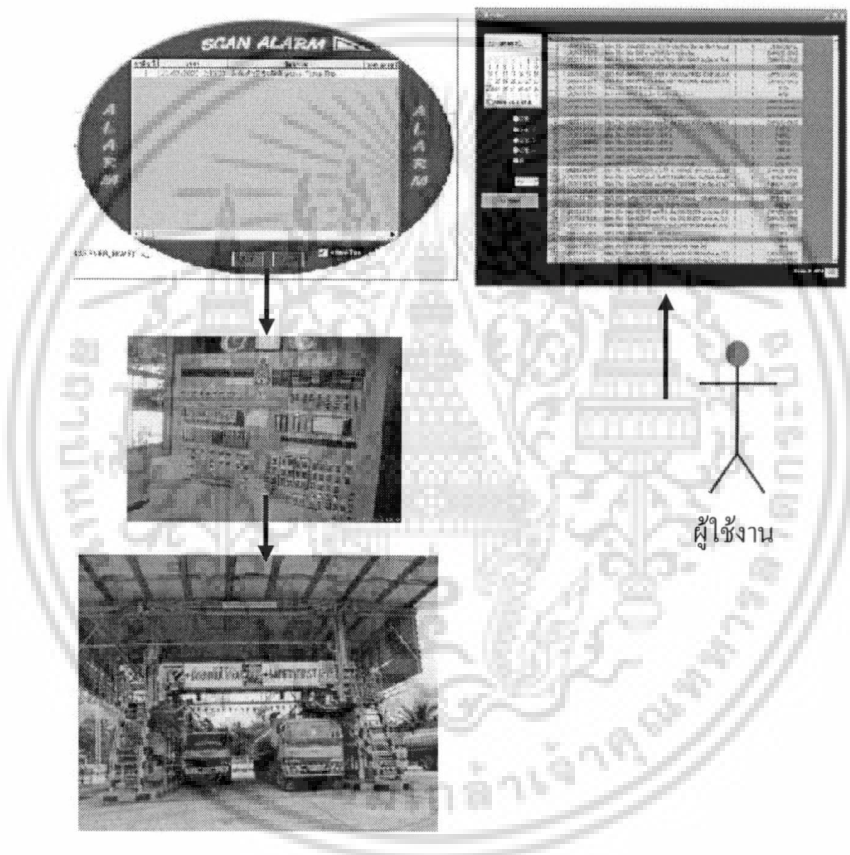
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 6.1 บทสรุป

จะเห็นได้ว่าแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานจะอยู่ในรูปแบบของการพิจารณาเรื่องข้อมูลเป็นหลัก โดยในส่วนที่เป็นการติดต่อ หรือสั่งการอุปกรณ์จะเป็นไปในรูปแบบอัตโนมัติดังรูปที่ 6.1



ภาพที่ 6.1 แอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์

จากการทดสอบที่ได้ข้อมูลมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน ช่วยให้จัดทำข้อมูลสรุปปัญหาการแจ้งเตือนในจุดต่างๆออกมาเป็นจำนวน ซึ่งมีผลให้เข้าถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ส่วนในด้านการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ก็สามารถหยุดการทำงานที่ผิดปกติได้อย่างรวดเร็วและลดความเสี่ยงในการเกิดเหตุการณ์ร้ายแรงได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

กรณีที่แอปพลิเคชันไม่ทำงานเช่น โปรแกรม Error(Run-time Error) , Hang หรือ Memory ทำงานผิดพลาด หรือไม่สามารถไม่สามารถทำงานร่วมกับระบบเดิมได้ แม้ว่าไม่มีความเสี่ยงกับการทำงานเดิม เนื่องจากเมื่อเกิดข้อผิดพลาดก็ให้กลับมาทำงานตามรูปแบบเดิมที่อาศัยเจ้าหน้าที่เข้าดำเนินการ แต่แอปพลิเคชันที่ออกแบบมานั้นเป็นการสร้างแอปพลิเคชันตัวใหม่ที่เข้าไปทำงานร่วมกับระบบการจ่ายน้ำมันเดิม การทำงานร่วมกันอาจเกิดปัญหาได้จึงเสนอให้นำสิ่งที่ออกแบบในโครงการนี้ พัฒนารวมเป็นตัวเดียวกันกับระบบการจ่ายน้ำมันเดิม โดยนำโครงสร้างของฐานข้อมูลไปใช้

ทั้งนี้การแก้ไข โครงสร้างข้อมูลการจ่ายน้ำมันเดิมมีผลกระทบให้ต้องหยุดระบบแบบอัตโนมัติเป็นเวลานาน ในโครงการนี้จึงไม่ได้นำหลักการเข้าไปรวมกับระบบเดิม อย่างไรก็ตามหากต้องมีการปรับปรุงระบบควรนำหลักการดังกล่าวไปใช้เพื่อให้การทำงานมีความเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น หรือปรับปรุงให้เป็น Dashboard เพื่อแสดงผลในรูปแบบที่ผู้ใช้เข้าถึงได้ง่ายไม่ซับซ้อน



## บรรณานุกรม

ฉันทวุฒิ พีชผล,พิชิต สันติภูตานนท์และพร้อมเลิศ หล่อวิจิตร.2547. **คู่มือเรียน Visual Basic6.**  
กรุงเทพฯ:โปริวิชั่น.

ภาณี กาชัย.2546.**จัดการระบบฐานข้อมูลอย่างมืออาชีพ Oracle DBA.**นนทบุรี:Infopress Developer  
Book.

ยุทธนา ธีศาสวัฒนกุล และอมรพันธ์ คำอรรถ.2545.**สร้างระบบงานฐานข้อมูลด้วย PL/SQL Oracle  
Developer.**นนทบุรี:อินโฟเพรส.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก. ระดับความร้ายแรงของเหตุการณ์

### ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
1	ATG Fail	3
2	ไม่สามารถติดต่อกับ PLC บาง Module ได้	2
3	เกิด Emergency Shutdown (ESD)	1
4	มีการกดปุ่ม ESD ที่ตู้ PLC Cabinet	1
5	ปั๊มจ่ายตัวที่ 1 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
6	ปั๊มจ่ายตัวที่ 2 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
7	ปั๊มจ่ายตัวที่ 3 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
8	ปั๊มจ่ายตัวที่ 4 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
9	ปั๊มจ่ายตัวที่ 5 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
10	ปั๊มจ่ายตัวที่ 6 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
11	ปั๊มจ่ายตัวที่ 7 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
12	ปั๊มรับตัวที่ 1 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
13	ปั๊มรับตัวที่ 2 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
14	ปั๊มรับตัวที่ 3 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
15	ปั๊มรับตัวที่ 4 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
16	ปั๊มรับตัวที่ 5 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
17	ถัง TA01 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
18	ถัง TA01 มีระดับน้ำมันสูง	2
19	ถัง TA01 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
20	ถัง TA01 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
21	ถัง TA01 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
22	ถัง TA01 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
23	ถัง TA02 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
24	ถัง TA02 มีระดับน้ำมันสูง	2
25	ถัง TA02 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
26	ถัง TA02 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
27	ถัง TA02 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
28	ถัง TA02 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
29	ถัง TA03 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
30	ถัง TA03 มีระดับน้ำมันสูง	2
31	ถัง TA03 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
32	ถัง TA03 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
33	ถัง TA03 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
34	ถัง TA03 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
35	ถึง TA04 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
36	ถึง TA04 มีระดับน้ำมันสูง	2
37	ถึง TA04 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
38	ถึง TA04 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
39	ถึง TA04 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
40	ถึง TA04 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
41	ถึง TA05 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
42	ถึง TA05 มีระดับน้ำมันสูง	2
43	ถึง TA05 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
44	ถึง TA05 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
45	ถึง TA05 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
46	ถึง TA05 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
47	ถึง TA06 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
48	ถึง TA06 มีระดับน้ำมันสูง	2
49	ถึง TA06 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
50	ถึง TA06 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
51	ถึง TA06 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
52	ถึง TA06 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
53	ถึง TA07 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
54	ถึง TA07 มีระดับน้ำมันสูง	2
55	ถึง TA07 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
56	ถึง TA07 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
57	ถึง TA07 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
58	ถึง TA07 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
59	ถึง TA08 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
60	ถึง TA08 มีระดับน้ำมันสูง	2
61	ถึง TA08 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
62	ถึง TA08 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
63	ถึง TA08 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
64	ถึง TA08 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
65	ถึง TA09 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
66	ถึง TA09 มีระดับน้ำมันสูง	2
67	ถึง TA09 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
68	ถึง TA09 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
69	ถึง TA09 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
70	ถึง TA09 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการดำเนินงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลนี้แก่บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
71	ถึง TA10 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
72	ถึง TA10 มีระดับน้ำมันสูง	2
73	ถึง TA10 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
74	ถึง TA10 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
75	ถึง TA10 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
76	ถึง TA10 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
77	ถึง TA11 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
78	ถึง TA11 มีระดับน้ำมันสูง	2
79	ถึง TA11 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
80	ถึง TA11 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
81	ถึง TA11 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
82	ถึง TA11 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
83	ถึง TA12 มีระดับน้ำมันสูงมาก!	2
84	ถึง TA12 มีระดับน้ำมันสูง	2
85	ถึง TA12 มีระดับน้ำมันต่ำ	2
86	ถึง TA12 มีระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
87	ถึง TA12 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันสูงมาก!	2
88	ถึง TA12 เกิดสัญญาณ ESD ที่ระดับน้ำมันต่ำมาก!	2
89	Overfill (MT11)	1
90	Clear Deadman (MT11)	3
91	Additive Injection (MT11)	3
92	Arm Position (MT11)	3
93	Ground Connection (MT11)	3
94	ESD Active (MT11)	2
95	GP Input No 1 (MT11)	4
96	GP Input No 2 (MT11)	4
97	No Flow Timeout Meter 1 (MT11)	3
98	No Flow Timeout Meter 2 (MT11)	3
99	Low Flow Meter 1 (MT11)	3
100	Low Flow Meter 2 (MT11)	3
101	High Flow Meter 1 (MT11)	3
102	High Flow Meter 2 (MT11)	3
103	Remote Computer Pause (MT11)	4
104	Flowmeter error (MT11)	3
105	Temperature fault (MT11)	2
106	Valve fault (MT11)	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ซึ่งห้ามเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่สามารถแก้ไข ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
107	High Flow Alarm (MT11)	2
108	Density Error (MT11)	2
109	Pressure Error (MT11)	2
110	Range Error (MT11)	2
111	4-20mA No 1 Low (MT11)	3
112	4-20mA No 1 High (MT11)	3
113	4-20mA No 2 Low (MT11)	3
114	4-20mA No 2 High (MT11)	3
115	4-20mA No 3 Low (MT11)	3
116	4-20mA No 3 High (MT11)	3
117	4-20mA No 4 Low (MT11)	3
118	4-20mA No 4 High (MT11)	3
119	RTD No 1 Low (MT11)	3
120	RTD No 1 High (MT11)	3
121	RTD No 2 Low (MT11)	3
122	RTD No 2 High (MT11)	3
123	Meter 1 High Flow (MT11)	3
124	Meter 1 Dual Flow (MT11)	3
125	Meter 2 High Flow (MT11)	3
126	Meter 2 Dual Flow (MT11)	3
127	Meter 1 Valve Fault (MT11)	3
128	Meter 2 Valve Fault (MT11)	3
129	4-20mA No 1 Low (MT11)	3
130	4-20mA No 1 High (MT11)	3
131	4-20mA No 2 Low (MT11)	3
132	4-20mA No 2 High (MT11)	3
133	4-20mA No 3 Low (MT11)	3
134	4-20mA No 3 High (MT11)	3
135	4-20mA No 4 Low (MT11)	3
136	4-20mA No 4 High (MT11)	3
137	RTD No 1 Low (MT11)	3
138	RTD No 1 High (MT11)	3
139	RTD No 2 Low (MT11)	3
140	RTD No 2 High (MT11)	2
141	Overfill (MT12)	2
142	Clear Deadman (MT12)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่สามารถแก้ไข หนึ่งวัน นี้ทั้งหมดห้ามแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
145	Ground Connection (MT12)	3
146	ESD Active (MT12)	3
147	GP Input No 1 (MT12)	4
148	GP Input No 2 (MT12)	4
149	No Flow Timeout Meter 1 (MT12)	3
150	No Flow Timeout Meter 2 (MT12)	3
151	Low Flow Meter 1 (MT12)	2
152	Low Flow Meter 2 (MT12)	2
153	High Flow Meter 1 (MT12)	2
154	High Flow Meter 2 (MT12)	2
155	Remote Computer Pause (MT12)	3
156	Flowmeter error (MT12)	3
157	Temperature fault (MT12)	3
158	Valve fault (MT12)	3
159	High Flow Alarm (MT12)	3
160	Density Error (MT12)	3
161	Pressure Error (MT12)	3
162	Range Error (MT12)	3
163	4-20mA No 1 Low (MT12)	3
164	4-20mA No 1 High (MT12)	3
165	4-20mA No 2 Low (MT12)	3
166	4-20mA No 2 High (MT12)	3
167	4-20mA No 3 Low (MT12)	3
168	4-20mA No 3 High (MT12)	3
169	4-20mA No 4 Low (MT12)	3
170	4-20mA No 4 High (MT12)	3
171	RTD No 1 Low (MT12)	3
172	RTD No 1 High (MT12)	3
173	RTD No 2 Low (MT12)	3
174	RTD No 2 High (MT12)	3
175	Meter 1 High Flow (MT12)	3
176	Meter 1 Dual Flow (MT12)	3
177	Meter 2 High Flow (MT12)	3
178	Meter 2 Dual Flow (MT12)	3
179	Meter 1 Valve Fault (MT12)	3
180	Meter 2 Valve Fault (MT12)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่จำกัดสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิเผยแพร่ต่อบุคคลอื่นหาก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
181	4-20mA No 1 Low (MT12)	3
182	4-20mA No 1 High (MT12)	3
183	4-20mA No 2 Low (MT12)	3
184	4-20mA No 2 High (MT12)	3
185	4-20mA No 3 Low (MT12)	3
186	4-20mA No 3 High (MT12)	3
187	4-20mA No 4 Low (MT12)	3
188	4-20mA No 4 High (MT12)	3
189	RTD No 1 Low (MT12)	3
190	RTD No 1 High (MT12)	3
191	RTD No 2 Low (MT12)	3
192	RTD No 2 High (MT12)	3
193	Overfill (MT13)	2
194	Clear Deadman (MT13)	2
195	Additive Injection (MT13)	3
196	Arm Position (MT13)	3
197	Ground Connection (MT13)	3
198	ESD Active (MT13)	2
199	GP Input No 1 (MT13)	3
200	GP Input No 2 (MT13)	3
201	No Flow Timeout Meter 1 (MT13)	3
202	No Flow Timeout Meter 2 (MT13)	3
203	Low Flow Meter 1 (MT13)	3
204	Low Flow Meter 2 (MT13)	3
205	High Flow Meter 1 (MT13)	3
206	High Flow Meter 2 (MT13)	3
207	Remote Computer Pause (MT13)	3
208	Flowmeter error (MT13)	3
209	Temperature fault (MT13)	3
210	Valve fault (MT13)	3
211	High Flow Alarm (MT13)	3
212	Density Error (MT13)	3
213	Pressure Error (MT13)	3
214	Range Error (MT13)	3
215	4-20mA No 1 Low (MT13)	3
216	4-20mA No 1 High (MT13)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
217	4-20mA No 2 Low (MT13)	3
218	4-20mA No 2 High (MT13)	3
219	4-20mA No 3 Low (MT13)	3
220	4-20mA No 3 High (MT13)	3
221	4-20mA No 4 Low (MT13)	3
222	4-20mA No 4 High (MT13)	3
223	RTD No 1 Low (MT13)	3
224	RTD No 1 High (MT13)	3
225	RTD No 2 Low (MT13)	3
226	RTD No 2 High (MT13)	3
227	Meter 1 High Flow (MT13)	2
228	Meter 1 Dual Flow (MT13)	2
229	Meter 2 High Flow (MT13)	2
230	Meter 2 Dual Flow (MT13)	2
231	Meter 1 Valve Fault (MT13)	2
232	Meter 2 Valve Fault (MT13)	2
233	4-20mA No 1 Low (MT13)	3
234	4-20mA No 1 High (MT13)	3
235	4-20mA No 2 Low (MT13)	3
236	4-20mA No 2 High (MT13)	3
237	4-20mA No 3 Low (MT13)	3
238	4-20mA No 3 High (MT13)	3
239	4-20mA No 4 Low (MT13)	3
240	4-20mA No 4 High (MT13)	3
241	RTD No 1 Low (MT13)	3
242	RTD No 1 High (MT13)	3
243	RTD No 2 Low (MT13)	3
244	RTD No 2 High (MT13)	3
245	Overfill (MT14)	3
246	Clear Deadman (MT14)	3
247	Additive Injection (MT14)	3
248	Arm Position (MT14)	3
249	Ground Connection (MT14)	3
250	ESD Active (MT14)	3
251	GP Input No.1 (MT14)	3
252	GP Input No.2 (MT14)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่สามารถแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
253	No Flow Timeout Meter 1 (MT14)	3
254	No Flow Timeout Meter 2 (MT14)	3
255	Low Flow Meter 1 (MT14)	3
256	Low Flow Meter 2 (MT14)	3
257	High Flow Meter 1 (MT14)	3
258	High Flow Meter 2 (MT14)	3
259	Remote Computer Pause (MT14)	3
260	Flowmeter error (MT14)	3
261	Temperature fault (MT14)	3
262	Valve fault (MT14)	3
263	High Flow Alarm (MT14)	3
264	Density Error (MT14)	3
265	Pressure Error (MT14)	3
266	Range Error (MT14)	3
267	4-20mA No 1 Low (MT14)	3
268	4-20mA No 1 High (MT14)	3
269	4-20mA No 2 Low (MT14)	3
270	4-20mA No 2 High (MT14)	3
271	4-20mA No 3 Low (MT14)	3
272	4-20mA No 3 High (MT14)	3
273	4-20mA No 4 Low (MT14)	3
274	4-20mA No 4 High (MT14)	3
275	RTD No 1 Low (MT14)	3
276	RTD No 1 High (MT14)	3
277	RTD No 2 Low (MT14)	3
278	RTD No 2 High (MT14)	3
279	Meter 1 High Flow (MT14)	3
280	Meter 1 Dual Flow (MT14)	3
281	Meter 2 High Flow (MT14)	3
282	Meter 2 Dual Flow (MT14)	3
283	Meter 1 Valve Fault (MT14)	3
284	Meter 2 Valve Fault (MT14)	3
285	4-20mA No 1 Low (MT14)	3
286	4-20mA No 1 High (MT14)	3
287	4-20mA No 2 Low (MT14)	3
288	4-20mA No 2 High (MT14)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
 ไม่มีการแก้ไข ฟังก์ชัน อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
289	4-20mA No 3 Low (MT14)	3
290	4-20mA No 3 High (MT14)	3
291	4-20mA No 4 Low (MT14)	3
292	4-20mA No 4 High (MT14)	3
293	RTD No 1 Low (MT14)	3
294	RTD No 1 High (MT14)	3
295	RTD No 2 Low (MT14)	3
296	RTD No 2 High (MT14)	3
297	Overfill (MT21)	3
298	Clear Deadman (MT21)	3
299	Additive Injection (MT21)	3
300	Arm Position (MT21)	3
301	Ground Connection (MT21)	3
302	ESD Active (MT21)	3
303	GP Input No 1 (MT21)	3
304	GP Input No 2 (MT21)	3
305	No Flow Timeout Meter 1 (MT21)	3
306	No Flow Timeout Meter 2 (MT21)	3
307	Low Flow Meter 1 (MT21)	3
308	Low Flow Meter 2 (MT21)	3
309	High Flow Meter 1 (MT21)	3
310	High Flow Meter 2 (MT21)	3
311	Remote Computer Pause (MT21)	3
312	Flowmeter error (MT21)	3
313	Temperature fault (MT21)	3
314	Valve fault (MT21)	3
315	High Flow Alarm (MT21)	3
316	Density Error (MT21)	3
317	Pressure Error (MT21)	3
318	Range Error (MT21)	3
319	4-20mA No 1 Low (MT21)	3
320	4-20mA No 1 High (MT21)	3
321	4-20mA No 2 Low (MT21)	3
322	4-20mA No 2 High (MT21)	3
323	4-20mA No 3 Low (MT21)	3
324	4-20mA No 3 High (MT21)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
325	4-20mA No 4 Low (MT21)	3
326	4-20mA No 4 High (MT21)	3
327	RTD No 1 Low (MT21)	3
328	RTD No 1 High (MT21)	3
329	RTD No 2 Low (MT21)	3
330	RTD No 2 High (MT21)	3
331	Meter 1 High Flow (MT21)	3
332	Meter 1 Dual Flow (MT21)	3
333	Meter 2 High Flow (MT21)	3
334	Meter 2 Dual Flow (MT21)	3
335	Meter 1 Valve Fault (MT21)	3
336	Meter 2 Valve Fault (MT21)	3
337	4-20mA No 1 Low (MT21)	3
338	4-20mA No 1 High (MT21)	3
339	4-20mA No 2 Low (MT21)	3
340	4-20mA No 2 High (MT21)	3
341	4-20mA No 3 Low (MT21)	3
342	4-20mA No 3 High (MT21)	3
343	4-20mA No 4 Low (MT21)	3
344	4-20mA No 4 High (MT21)	3
345	RTD No 1 Low (MT21)	3
346	RTD No 1 High (MT21)	3
347	RTD No 2 Low (MT21)	3
348	RTD No 2 High (MT21)	3
349	Overfill (MT22)	3
350	Clear Deadman (MT22)	3
351	Additive Injection (MT22)	3
352	Arm Position (MT22)	3
353	Ground Connection (MT22)	3
354	ESD Active (MT22)	3
355	GP Input No 1 (MT22)	3
356	GP Input No 2 (MT22)	3
357	No Flow Timeout Meter 1 (MT22)	3
358	No Flow Timeout Meter 2 (MT22)	3
359	Low Flow Meter 1 (MT22)	3
360	Low Flow Meter 2 (MT22)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่มีการตีพิมพ์ ทั้งนี้ อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
361	High Flow Meter 1 (MT22)	3
362	High Flow Meter 2 (MT22)	3
363	Remote Computer Pause (MT22)	3
364	Flowmeter error (MT22)	3
365	Temperature fault (MT22)	3
366	Valve fault (MT22)	3
367	High Flow Alarm (MT22)	3
368	Density Error (MT22)	3
369	Pressure Error (MT22)	3
370	Range Error (MT22)	3
371	4-20mA No 1 Low (MT22)	3
372	4-20mA No 1 High (MT22)	3
373	4-20mA No 2 Low (MT22)	3
374	4-20mA No 2 High (MT22)	3
375	4-20mA No 3 Low (MT22)	3
376	4-20mA No 3 High (MT22)	3
377	4-20mA No 4 Low (MT22)	3
378	4-20mA No 4 High (MT22)	3
379	RTD No 1 Low (MT22)	3
380	RTD No 1 High (MT22)	3
381	RTD No 2 Low (MT22)	3
382	RTD No 2 High (MT22)	3
383	Meter 1 High Flow (MT22)	3
384	Meter 1 Dual Flow (MT22)	3
385	Meter 2 High Flow (MT22)	3
386	Meter 2 Dual Flow (MT22)	3
387	Meter 1 Valve Fault (MT22)	3
388	Meter 2 Valve Fault (MT22)	3
389	4-20mA No 1 Low (MT22)	3
390	4-20mA No 1 High (MT22)	3
391	4-20mA No 2 Low (MT22)	3
392	4-20mA No 2 High (MT22)	3
393	4-20mA No 3 Low (MT22)	3
394	4-20mA No 3 High (MT22)	3
395	4-20mA No 4 Low (MT22)	3
396	4-20mA No 4 High (MT22)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
397	RTD No 1 Low (MT22)	3
398	RTD No 1 High (MT22)	3
399	RTD No 2 Low (MT22)	3
400	RTD No 2 High (MT22)	3
401	Overfill (MT23)	3
402	Clear Deadman (MT23)	3
403	Additive Injection (MT23)	3
404	Arm Position (MT23)	3
405	Ground Connection (MT23)	3
406	ESD Active (MT23)	3
407	GP Input No 1 (MT23)	3
408	GP Input No 2 (MT23)	3
409	No Flow Timeout Meter 1 (MT23)	3
410	No Flow Timeout Meter 2 (MT23)	3
411	Low Flow Meter 1 (MT23)	3
412	Low Flow Meter 2 (MT23)	3
413	High Flow Meter 1 (MT23)	3
414	High Flow Meter 2 (MT23)	3
415	Remote Computer Pause (MT23)	3
416	Flowmeter error (MT23)	3
417	Temperature fault (MT23)	3
418	Valve fault (MT23)	3
419	High Flow Alarm (MT23)	3
420	Density Error (MT23)	3
421	Pressure Error (MT23)	3
422	Range Error (MT23)	3
423	4-20mA No 1 Low (MT23)	2
424	4-20mA No 1 High (MT23)	2
425	4-20mA No 2 Low (MT23)	2
426	4-20mA No 2 High (MT23)	2
427	4-20mA No 3 Low (MT23)	2
428	4-20mA No 3 High (MT23)	2
429	4-20mA No 4 Low (MT23)	2
430	4-20mA No 4 High (MT23)	2
431	RTD No 1 Low (MT23)	2
432	RTD No 1 High (MT23)	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
433	RTD No 2 Low (MT23)	2
434	RTD No 2 High (MT23)	2
435	Meter 1 High Flow (MT23)	2
436	Meter 1 Dual Flow (MT23)	2
437	Meter 2 High Flow (MT23)	2
438	Meter 2 Dual Flow (MT23)	2
439	Meter 1 Valve Fault (MT23)	2
440	Meter 2 Valve Fault (MT23)	2
441	4-20mA No 1 Low (MT23)	2
442	4-20mA No 1 High (MT23)	2
443	4-20mA No 2 Low (MT23)	2
444	4-20mA No 2 High (MT23)	2
445	4-20mA No 3 Low (MT23)	2
446	4-20mA No 3 High (MT23)	2
447	4-20mA No 4 Low (MT23)	2
448	4-20mA No 4 High (MT23)	2
449	RTD No 1 Low (MT23)	2
450	RTD No 1 High (MT23)	2
451	RTD No 2 Low (MT23)	2
452	RTD No 2 High (MT23)	2
453	Overfill (MT24)	2
454	Clear Deadman (MT24)	2
455	Additive Injection (MT24)	2
456	Arm Position (MT24)	2
457	Ground Connection (MT24)	2
458	ESD Active (MT24)	2
459	GP Input No 1 (MT24)	2
460	GP Input No 2 (MT24)	2
461	No Flow Timeout Meter 1 (MT24)	2
462	No Flow Timeout Meter 2 (MT24)	2
463	Low Flow Meter 1 (MT24)	2
464	Low Flow Meter 2 (MT24)	2
465	High Flow Meter 1 (MT24)	2
466	High Flow Meter 2 (MT24)	2
467	Remote Computer Pause (MT24)	2
468	Flowmeter error (MT24)	2

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
469	Temperature fault (MT24)	2
470	Valve fault (MT24)	2
471	High Flow Alarm (MT24)	2
472	Density Error (MT24)	2
473	Pressure Error (MT24)	2
474	Range Error (MT24)	2
475	4-20mA No 1 Low (MT24)	2
476	4-20mA No 1 High (MT24)	2
477	4-20mA No 2 Low (MT24)	2
478	4-20mA No 2 High (MT24)	2
479	4-20mA No 3 Low (MT24)	2
480	4-20mA No 3 High (MT24)	2
481	4-20mA No 4 Low (MT24)	2
482	4-20mA No 4 High (MT24)	2
483	RTD No 1 Low (MT24)	2
484	RTD No 1 High (MT24)	2
485	RTD No 2 Low (MT24)	2
486	RTD No 2 High (MT24)	2
487	Meter 1 High Flow (MT24)	2
488	Meter 1 Dual Flow (MT24)	2
489	Meter 2 High Flow (MT24)	2
490	Meter 2 Dual Flow (MT24)	2
491	Meter 1 Valve Fault (MT24)	2
492	Meter 2 Valve Fault (MT24)	2
493	4-20mA No 1 Low (MT24)	2
494	4-20mA No 1 High (MT24)	2
495	4-20mA No 2 Low (MT24)	2
496	4-20mA No 2 High (MT24)	2
497	4-20mA No 3 Low (MT24)	2
498	4-20mA No 3 High (MT24)	2
499	4-20mA No 4 Low (MT24)	2
500	4-20mA No 4 High (MT24)	2
501	RTD No 1 Low (MT24)	3
502	RTD No 1 High (MT24)	3
503	RTD No 2 Low (MT24)	3
504	RTD No 2 High (MT24)	3

ตารางระดับความร้ายแรงของอุปกรณ์ (ต่อ)

ALARM_ID	DESCRIPTION	LEVEL
505	MT11 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
506	MT12 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
507	MT13 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
508	MT14 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
509	MT21 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
510	MT22 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
511	MT23 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
512	MT24 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
513	MT31 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
514	MT32 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
515	MT33 เปลี่ยนเป็น Manual Mode	2
516	ปั๊มจ่ายตัวที่ 8 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
517	ปั๊มรับตัวที่ 6 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2
518	ปั๊มรับตัวที่ 7 เกิดสัญญาณ Pump Trip	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายเอกชัย เจียรประดิษฐกุล
วัน เดือน ปีเกิด	6 สิงหาคม 2525
ที่อยู่	99/46 หมู่ 3 ถนนรัตนานิเบศร์ ตำบลไทรม้อ อำเภอเมืองนนทบุรี นนทบุรี 11000
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี สถานที่สำเร็จการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	2548
ประสบการณ์ทำงาน	
พ.ศ.2551 – ปัจจุบัน	ตำแหน่ง Consultant บริษัท พีทีที ไอซีที โซลูชันส์ จำกัด
พ.ศ.2548 – พ.ศ.2550	ตำแหน่ง System Engineer บริษัท เอ็ม.ซี.เอส ออโตเมชัน เทคโนโลยี จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้