รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การศึกษาการออกแบบทางวิศวกรรม การจัดซื้อและการติดตั้งเครื่องตรวจจับแก๊สสำหรับในโครงการอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

STUDY ENGINEERING, PROCUREMENT&CONSTRUCTION DESIGN FOR GAS DETECTOR IN PETROCHEMICAL

นายพรรษกร อิ่มสกุลฤทัย

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

T148592

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การศึกษาการออกแบบทางวิศวกรรม การจัดซื้อและการติดตั้งเครื่องตรวจจับแก๊สสำหรับในโครงการอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

STUDY ENGINEERING, PROCUREMENT&CONSTRUCTION DESIGN FOR GAS DETECTOR IN PETROCHEMICAL

นายพรรษกร อิ่มสกุลฤทัย

สขหมู่.....
เลขทะเบียน 148592
วัน,เดือน,ปี 6 มิ.ย. 2560

b.148712234
i.....

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา: การศึกษาการออกแบบวิศวกรรม การจัดซื้อและการติดตั้งเครื่องตรวจจับแก๊สในโครงการอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

ชื่อ-สกุล นักศึกษา: นายพรรษกร อิ่มสกุลฤทัย

คณะ: วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา:** วิศวกรรมการวัดและควบคุม

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ: รศ.ดร.เกษตร์ ศิริสันติสัมฤทธิ์

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน: นายศุภกร แก้วมณี

ชื่อสถานประกอบการ: บริษัท ทีทีซีแอล จำกัด (มหาชน)

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาที่กำหนดให้นักศึกษาทำโครงงานร่วมกับทางสถานประกอบการเป็นระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา ซึ่งรายงานฉบับนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องตรวจจับแก๊สในโครงการอุตสาหกรรมปิโตรเลียมที่ประกอบด้วย 3 ชนิดได้แก่ เครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Sensor) เครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดอินฟาเรด (Infrared Sensor) และเครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดไฟฟ้าเคมี (Electro-chemical Sensor) โดยได้ศึกษาในส่วนของการออกแบบ การติดตั้ง การจัดซื้อตลอดจนการเลือกใช้เครื่องมือตรวจจับแก๊สที่เหมาะสมกับกระบวนการและสถานที่ในการติดตั้ง เพื่อให้ถูกต้องตรงตามมาตรฐาน และประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title: Study Engineering Design, Procurement & Installation for Gas Detector in Petrochemical Project

Student Intern Name: Mr. Pansakorn Imsakulruthai

Faculty: Engineering **Department:** Instrumentation and Control Engineering

Advisor Name: Assoc. Prof. Dr. Kaset Sirisantisamrid

Mentor Name: Ms. Supakorn Kaewmanee

Company: TTCL Public Company Limited

ABSTRACT

This cooperative educational report is a part of the cooperative education program that assigns students to do a project together with a company for one semester. This report was studied on gas detector in petrochemical project that consists of three types: catalytic sensor, infrared sensor and electro-chemical sensor. My responsibility is study engineering design, selection instrument, procurement and installation of gas detection instruments to suitable with process, following standard and save cost.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีต้องขอขอบพระคุณทาง บริษัท ทีทีซีแอล จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความเมตตา และโอกาสที่ดี สำหรับการที่ได้เข้ามาทำงานในโครงการสหกิจศึกษาที่ได้ให้ทั้งความรู้ ประสบการณ์ไม่ว่าจะเป็นด้านการทำงาน ด้านความรู้และด้านสังคม ผู้เขียนต้องขอขอบพระคุณผู้จัดการแผนกเครื่องมือวัด คุณรวีวิชญ์ พิมพ์ธีรภักดี และคุณศุภกร แก้วมณี พี่เลี้ยงที่คอยดูแลเอาใจใส่คอยให้คำ ปรึกษาในทุกๆด้านที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เขียน

สุดท้ายต้องขอขอบพระคุณ รศ.ดร. เกษตร์ ศิริสันติสัมฤทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์นิเทศสหกิจศึกษาที่ให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ช่วยแก้ไขปัญหาระหว่างการดำเนินการสหกิจศึกษาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูปภาพ	VI
บทที่ 1 บทนำ1	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 วิธีการศึกษา	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการของเครื่องตรวจจับก๊าซ	4
2.1 ประเภทของเซนเซอร์	7
2.1.1 ชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา	7
2.1.2 ชนิดอินฟราเรด	11
2.1.3 ชนิดไฟฟ้าเคมี	14
2.2 พฤติกรรมการรั่วหรือแพร่กระจายของก๊าซ	17
2.3 การใช้งานและการติดตั้ง	18
2.3.1 ความต้องการตรวจสอบในพื้นที่กระบวนการ	19
2.3.2 ความต้องการตรวจสอบในพื้นที่การเก็บรักษา	20
2.3.3 ความต้องการตรวจสอบสำหรับอาคารด้านเทคนิค	22
2.3.4 ความต้องการตรวจสอบสำหรับในห้องของแบตเตอรี่	23
2.3.5 ความต้องการตรวจสอบสำหรับในห้องการวิเคราะห์	24
2.3.6 ความต้องการตรวจสอบสำหรับหอหล่อเย็น	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการออกแบบและสั่งซื้อ 26
3.1 ขั้นตอนการกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ต่างๆ 26
3.2 ขั้นตอนการดำเนินการสั่งซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ 27
บทที่ 4 ผลการดำเนินการออกแบบทางวิศวกรรม 28
4.1 การออกแบบจุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ 28
4.1.1 หอหล่อเย็น 28
4.1.2 กระบวนการแท็งก์ฟาร์ม (C2/C3 INTERMEDIATE SPHERE VESSELS) 32
4.1.3 กระบวนการแท็งก์ฟาร์ม (PRODUCT STORAGE TANKS) 45
4.1.4 กระบวนการแท็งก์ฟาร์ม (RAFFINATE/C4 BULLET VESSELS AREA) 63
4.1.5 กระบวนการหอเผาทิ้ง (FLARE UNIT) 67
4.1.6 อาคารด้านเทคนิค (TECHNICAL BUILDINGS) 72
4.2 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุด 76
4.3 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดเปิดเส้นทาง (ตัวส่ง) 81
4.4 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดเปิดเส้นทาง (ตัวรับ) 85
4.5 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา 89
4.6 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดไฟฟ้าเคมี 93
4.7 ลักษณะการติดตั้ง 96
4.7.1 ลักษณะการติดตั้งของชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา 96
4.7.2 การติดตั้งเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบจุดและชนิดไฟฟ้าเคมี 97
4.7.3 การติดตั้งเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง 99
บทที่ 5 บทสรุป 102
5.1 สรุปผลการดาเนินงาน 102
5.2 ปัญหาและอุปสรรค 102
5.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา 103
บรรณานุกรม 104
ประวัติผู้เขียน 105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 2.1 ปริมาณออกซิเจนในอากาศที่เป็นอันตราย 4

รูปที่ 2.2 วงจรวีตสโตนบริดจ์สำหรับเซนเซอร์วัดแก๊สชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา 8

รูปที่ 2.3 เซนเซอร์แบบลูกปัดในวงจรวีทสโตนบริดจ์ 9

รูปที่ 2.4 เปรียบเทียบหลักการของชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา 10

รูปที่ 2.5 หลักการตรวจจับแก๊สชนิดอินฟราเรด 11

รูปที่ 2.6 หลักการของชนิดอินฟราเรด 13

รูปที่ 2.7 ส่วนประกอบภายในของชนิดไฟฟ้าเคมี 16

รูปที่ 2.8 Hydrophobic Membrane ป้องการอิเล็กโทรไลต์รั่วออกมาภายนอก 17

รูปที่ 4.1 แผนภาพในกระบวนการหอหล่อเย็นที่เครื่องตรวจจับก๊าซติดตั้งอยู่ 29

รูปที่ 4.2 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0012RX 30

รูปที่ 4.3 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0012TX 30

รูปที่ 4.4 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0013RX 31

รูปที่ 4.5 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0013TX 31

รูปที่ 4.6 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0014TXและRX 32

รูปที่ 4.7 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บรูปทรงกลม (SPHERE VESSELS) 33

รูปที่ 4.8 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3514 และ 5210GD-3515 34

รูปที่ 4.9 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3512 34

รูปที่ 4.10 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3511 และ 5210GD-3513 35

รูปที่ 4.11 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3510 36

รูปที่ 4.12 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3507 และ 5210GD-3509 36

รูปที่ 4.13 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3508 37

รูปที่ 4.14 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-4003 38

รูปที่ 4.15 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-4006 39

รูปที่ 4.16 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-4004 39

รูปที่ 4.17 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4506, 4507, 4508 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.18 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4509, 4510, 4512 41
รูปที่ 4.19 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4511, 4514, 4516 41
รูปที่ 4.20 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4513, 4517, 4518 42
รูปที่ 4.21 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4515, 4519, 4520 42
รูปที่ 4.22 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บทรงกระบอก (Storage Tank Area) 44
รูปที่ 4.23 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บ (Storage Tank Area) โซนที่ 2 45
รูปที่ 4.24 แผนภาพของโครงสร้าง (Structure) STR01 46
รูปที่ 4.25 แผนภาพของโครงสร้าง (Structure) STR02 47
รูปที่ 4.26 แผนภาพของโครงสร้าง (Structure) STR05 48
รูปที่ 4.27 แผนภาพของโครงสร้าง (Structure) STR06 48
รูปที่ 4.28 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บ (Storage Tank Area) โซนที่ 2 51
รูปที่ 4.29 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3014 52
รูปที่ 4.30 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3016และ3017 53
รูปที่ 4.31 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3015 54
รูปที่ 4.32 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3019 55
รูปที่ 4.33 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3022 และ 3023 55
รูปที่ 4.34 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3020 และ 3021 56
รูปที่ 4.35 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3024 57
รูปที่ 4.36 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3029RX 58
รูปที่ 4.37 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3029TX 58
รูปที่ 4.38 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3026 59
รูปที่ 4.39 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บ (Storage Tank Area) โซนที่ 3 60
รูปที่ 4.40 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 2504 และ 2505 61
รูปที่ 4.41 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บรูปทรงกระสุนปืน (BULLET VESSELS) 62
รูปที่ 4.42 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 5508TX และ 5508RX 63
รูปที่ 4.43 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 6008TX และ 6008RX 64
รูปที่ 4.44 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 6505TX และ 6505RX 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.45 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 7005TX และ 7005RX 65
รูปที่ 4.46 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 5006 และ 7008TX 65
รูปที่ 4.47 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 7503 66
รูปที่ 4.48 กระบวนการหอเผาทิ้ง (FLARE UNIT) 67
รูปที่ 4.49 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 6420GD – 0510 68
รูปที่ 4.50 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 6420GD – 0511 69
รูปที่ 4.51 กระบวนการหอเผาทิ้ง (FLARE UNIT) โซนที่ 2 69
รูปที่ 4.52 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 6420GD – 0014TX และ 0014RX 70
รูปที่ 4.53 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 6420GD – 0014TX และ 0014RX 71
รูปที่ 4.54 แผนภาพแสดงพื้นที่ภายในสถานีไฟฟ้าสาหรับหน่วย 4730 73
รูปที่ 4.55 แผนภาพแสดงพื้นที่ภายในสถานีไฟฟ้าสาหรับหน่วย 5210 74
รูปที่ 4.56 แผนภาพแสดงพื้นที่ภายในห้อง DCS สาหรับหน่วย 5210 75
รูปที่ 4.57 แผนภาพแสดงพื้นที่ภายในห้อง DCS สาหรับหน่วย 4730 76
รูปที่ 4.58 เอกสารรายละเอียดของเครื่องมือตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุด 80
รูปที่ 4.59 เอกสารรายละเอียดของเครื่องมือตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดเปิดเส้นทาง(ตัวส่ง) 84
รูปที่ 4.60 เอกสารรายละเอียดของเครื่องมือตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดเปิดเส้นทาง(ตัวรับ) 88
รูปที่ 4.61 เอกสารรายละเอียดของเครื่องมือตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา 92
รูปที่ 4.62 เอกสารรายละเอียดของเครื่องมือตรวจจับก๊าซชนิดไฟฟ้าเคมี 95
รูปที่ 4.63ลักษณะการติดตั้งของชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา 96
รูปที่ 4.64ส่วนประกอบของเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบจุดและชนิดไฟฟ้าเคมี 97
รูปที่ 4.65 ลักษณะการติดตั้งของเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบจุดและชนิดไฟฟ้าเคมี 98
รูปที่ 4.66 ลักษณะการติดตั้งของเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง 99
รูปที่ 4.67 ลักษณะการติดตั้งของเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง (3เมตร) 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัท ทีทีซีแอล จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการให้บริการทางด้านการออก แบบวิศวกรรม การจัดหาเครื่องจักร และอุปกรณ์รวมไปถึงการก่อสร้างแบบครบจงจร (Integrated Engineering, Procurement and Construction หรือ Integrated EPC) ซึ่งในบริษัทนี้จะมีแผนกทางด้านวิศวกรอยู่ทั้งหมด 6 แผนกได้แก่ แผนกกระบวนการ (Process) แผนกเครื่องกล (Mechanical) แผนกวางแผนและระบบท่อ (Planning and Piping) แผนกเครื่องมือวัดและควบคุม (Instrument) แผนกไฟฟ้า (Electrical) และแผนกโยธา (Civil) ซึ่งทุกๆแผนกจะทำหน้าที่เหมือนกันก็คือการออกแบบจัดหาเครื่องจักร อุปกรณ์การวัดและควบคุม โดยส่วนใหญ่โครงการที่ทางบริษัท ทีทีซีแอล จำกัด(มหาชน) เป็นผู้รับผิดชอบจะประกอบไปด้วย โรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานปิโตรเคมี สำหรับในส่วนของโปรเจคนี้จะอยู่ในส่วนแผนกเครื่องมือวัดและควบคุม (Instrument) เป็นโครงการก่อสร้างโรงปิโตรเคมีของประเทศมาเลเซีย โดยหน้าที่สำคัญของแผนกเครื่องมือวัดและควบคุมส่วนใหญ่จะต้องทำการคัดเลือกและออกแบบอุปกรณ์เครื่องมือวัดทั้งหมดที่ใช้ในการสร้างโรงกลั่นนี้ ซึ่งในการออกแบบจะต้องใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมมาทำการวิเคราะห์และออกแบบ เพื่อให้เครื่องมือวัดทุกตัวในโรงกลั่นที่จะทำการจัดซื้อมีมาตรฐานและถูกต้องเหมาะสมสำหรับทุกๆกระบวนการในโรงกลั่นน้ำมัน โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเสนอเรื่องราวที่เกี่ยวกับการออกแบบจัดซื้อ การติดตั้งเครื่องมือที่ใช้วัดและควบคุมความปลอดภัยในโรงกลั่นน้ำมัน นั่นคือ เครื่องตรวจจับก๊าซหรือเรียกอีกอย่างว่า “Gas Detector”

ปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจและสังคมในโลกปัจจุบัน ทำให้ผู้ประกอบอาชีพต้องทำงานในสภาพของการแข่งขัน เร่งรีบ ทำงานแข่งกับเวลา ไม่ว่าจะเป็นงานอาชีพด้านใดก็ตาม ทุกคนต้องพยายามปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีใหม่ๆที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้ประกอบการหรือเจ้าของกิจการมักจะมุ่งเพียงแต่ผลผลิต ขาดความสนใจในเรื่องความปลอดภัย อีกทั้งตัวพนักงานเองขาดความรู้ความเข้าใจ มุ่งแต่ความสะดวกสบายจึงไม่ใส่ใจที่จะสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันขณะทำงาน อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายจากการประสบอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงาน เกิดการบาดเจ็บหรือเสี่ยงต่อโรคภัยไข้เจ็บต่างๆได้เสมอ ทำให้เกิดการเจ็บป่วย ส่งผลกระทบในระยะยาวถึงครอบครัว สังคมและประเทศชาติ นอกจากนั้นการเจ็บป่วยของผู้ปฏิบัติงานยังก่อให้เกิดผลกระทบกับสถานประกอบการ เนื่องจากคนที่ประสบอันตรายไม่สามารถมาทำงานได้ ขาดคนทำงาน ทำให้ต้องจัดหาแรงงานและต้องฝึกอบรมการทำงานใหม่ ส่งผลให้ผลผลิตล่าช้า คุณภาพสินค้าไม่ได้มาตรฐาน ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น คนงานเสียขวัญและกำลังใจในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะเห็นได้ว่าตามโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ๆไม่ว่าจะเป็นโรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน หรือโรงงานอุตสาหกรรมที่ทำเกี่ยวกับพวกสารพิษหรือสารเป็นอันตรายยิ่งจำเป็นต้องควบคุมและป้องกันอันตรายให้มีความปลอดภัยมากที่สุดโดยเฉพาะโรงกลั่นน้ำมัน เราจะพบว่ามีการใช้สารเคมีจำนวนมาก ซึ่งโรงกลั่นน้ำมันเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการผลิตน้ำมันโดยผ่านกระบวนการต่างๆมากมายจะต้องมีท่อยาวหลายๆกิโลเมตร ในท่อนั้นก็จะประกอบไปด้วยก๊าซหรือของไหลต่างๆมากมายซึ่งถ้าเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้นมา เช่น เกิดเหตุการณ์แก๊สรั่วไหลออกมาจากท่อหรือ ของไหลในท่อเกิดการแพร่กระจายออกมาด้านนอก ที่มีคนงานหรือวิศวกรทำงานอยู่ก็จะเกิดอันตรายได้ แก๊สที่รั่วไหลออกมาอาจทำให้เกิดผลกระทบหลายอย่างเช่น ก๊าซที่สามารถจุดการระเบิดได้ ก๊าซประเภทนี้ถ้าสมมติว่ามีมากพอในบรรยากาศก็สามารถจุดระเบิดได้ หรือก๊าซที่เป็นพิษดังนั้นถ้าเกิดก๊าซจำพวกนี้หลุดรั่วไหลออกมา แน่นอนว่าเกิดความเสียหายต่อระบบหรือต่อโรงงานได้อย่างมหาศาลเลยทีเดียว เราจึงต้องทำการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ชนิดหนึ่งก็คือเครื่องตรวจจับก๊าซ ซึ่งอุปกรณ์ชนิดนี้จะทำการตรวจจับก๊าซต่างๆที่มีการรั่วไหลออกมาสัมผัสกับตัวเครื่องตรวจชนิดนี้แล้วทำการเตือนด้วยเสียงและสัญญาณไฟให้คนรอบๆโรงกลั่น หรือคนรอบๆบริเวณนั้นให้ปลอดภัย โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีเครื่องตรวจก๊าซอยู่ 3 ชนิดด้วยกันคือ เครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา(Catalytic Sensor) เครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดอินฟาเรด (Infrared Sensor) เครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดอิเลคโตรเคมีคอล (Electrochemical Sensor) จะเห็นได้ว่าความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม ดังนั้นเราจึงต้องทำการศึกษาทฤษฎี หลักการ กระบวนการต่างๆอย่างละเอียด เพื่อทำการวิเคราะห์ เลือกซื้อเครื่องตรวจจับก๊าซ และสถานที่ในการติดตั้งให้ถูกต้องและเหมาะสมในการใช้งานในจุดต่างๆของโรงกลั่นน้ำมัน และที่สำคัญการเลือกซื้อและออกแบบจะต้องสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเพื่อให้ได้ผลกำไรกับทางบริษัทให้ได้มากที่สุดจึงเป็นที่มาของโครงงานนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) เพื่อศึกษาหลักการวัดและตรวจจับของเครื่องตรวจจับก๊าซ
2) เพื่อศึกษาวิธีการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ
3) เพื่อศึกษาวิธีการเลือกสถานที่ติดตั้งของเครื่องตรวจจับก๊าซ
4) เพื่อศึกษาวิธีการเลือกใช้เครื่องตรวจจับแก๊สในกระบวนการคลังเก็บน้ำมัน (Tank Farm) ระบบน้ำหล่อเย็น (Cooling Water) หอเผาทิ้ง(Flare) และกระบวนการในโรงกลั่นน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการศึกษา

โครงงานนี้จะศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือตรวจจับแก๊สทั้งหมด 4 ชนิดคือ เครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Sensor) เครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดอินฟาเรด (Infrared Sensor) เครื่องมือตรวจจับแก๊สชนิดอิเลคโตรเคมีคอล (Electrochemical Sensor) ให้เหมาะสมและถูกต้องกับกระบวนการในโรงกลั่นน้ำมันและศึกษาการจัดซื้อเพื่อให้สามารถลดค่าใช้จ่ายได้มากที่สุด

1.4 วิธีการศึกษา

1) ศึกษากระบวนการของโรงกลั่นน้ำมัน
2) ศึกษาข้อกำหนดรายละเอียดต่างๆของโครงการจากทางเจ้าของงาน
3) ศึกษาหลักการวัดของเครื่องตรวจจับแก๊ส
4) ศึกษาวิธีการติดตั้งและออกแบบสถานที่ติดตั้งของเครื่องตรวจจับแก๊ส
5) จัดทำเอกสารรายละเอียดต่างๆของเครื่องตรวจจับแก๊ส
6) ศึกษาขั้นตอนวิธีการจัดซื้อทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) เข้าใจหลักการของเครื่องตรวจจับแก๊สทุกชนิด
2) เข้าใจวิธีการติดตั้งเครื่องตรวจจับแก๊สทุกชนิด
3) เข้าใจวิธีการเลือกสถานที่ติดตั้งของเครื่องตรวจจับแก๊ส
4) เข้าใจวิธีการเลือกใช้เครื่องตรวจจับแก๊สในกระบวนการคลังเก็บน้ำมัน (Tank Farm) ระบบน้ำหล่อเย็น (Cooling Water) หอเผาทิ้ง(Flare) และกระบวนการในโรงกลั่นน้ำมัน
5) ได้รับประสบการณ์การทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการของเครื่องตรวจจับแก๊ส

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎี และหลักการของเครื่องตรวจจับแก๊สทั้งสามชนิดที่ได้กล่าวไปทั้งหมดในบทที่ 1 รวมไปถึงวิธีการติดตั้ง การดูแลบำรุงรักษา ข้อดีข้อเสียของแต่ละชนิดเพื่อศึกษาว่าในแต่ละชนิดมีหลักการทำงานอย่างไร เพื่อที่จะนำไปเลือกใช้และเลือกติดตั้งให้ถูกต้องเหมาะสม และประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด

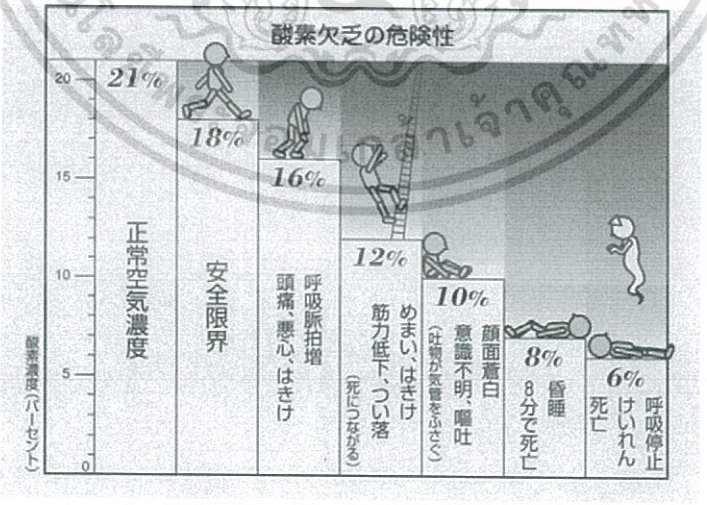
ซึ่งทั้ง 3 ชนิดสามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบเพื่อการใช้งาน คือ

1. **ป้องกันการจุดระเบิดได้**

   หมายความว่า จะมีบางพื้นที่ที่มีความเสี่ยงหรือมีโอกาสที่แก๊สจะรั่วไหลออกมาข้างนอกแล้วทำให้เกิดความเสียหายหรือเกิดความอันตรายต่อคนได้ ซึ่งถ้าเป็นในส่วนของแก๊สที่สามารถจุดระเบิดได้ก็จะยิ่งทำให้เกิดความเสียหายมากขึ้น ถ้าเกิดสมมติว่ามันรั่วออกมาแล้วไม่มีใครรู้ว่าจุดนั้นเกิดการรั่วไหล แล้วไปทำให้เกิดประกายไฟก็จะทำให้เกิดการระเบิดได้จึงต้องมีการติดตั้งในส่วนของเครื่องตรวจจับแก๊สไว้ป้องกันการจุดระเบิดนั่นเอง

2. **ป้องกันสารที่เป็นพิษต่อร่างกายคนได้**

   ในส่วนของการป้องกันสารพิษก็จะคล้ายๆกันในส่วนของป้องกันการจุดระเบิดก็คือ ติดเครื่องตรวจจับแก๊สไว้เพื่อป้องกันสารที่รั่วไหลออกมา แต่ในส่วนนี้คือป้องกันสารพิษ ถ้าสารที่รั่วไหลออกมาเป็นอันตรายหรือว่าเป็นสารพิษ ก็จะทำการเตือนด้วยเสียงและสัญญาณไฟ เพื่อป้อง กันอันตรายที่จะเกิดกับคนที่ทำงานในส่วนนั้น



รูปที่ 2.1 ปริมาณออกซิเจนในอากาศที่เป็นอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **ป้องกันปริมาณของออกซิเจนที่น้อยเกินไป**

ในส่วนนี้จะยกตัวอย่างเช่นในห้องปิดห้องหนึ่ง ซึ่งในห้องนั้นมีคนเข้าไปทำงาน โดยปกติคนจะต้องได้รับออกซิเจนในอากาศ

- ในสภาวะปกติในอากาศจะมีออกซิเจนประมาณ 20.5-21.0% โดยปริมาตร
- โดยทั่วไปมีขีดจำกัดความปลอดภัยที่ออกซิเจน 18 % โดยปริมาตร
- ที่ออกซิเจน 16% โดยปริมาตร จะทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน
- ที่ออกซิเจน 12% โดยปริมาตร จะมีผลกระทบต่อร่างกายคือ ทำให้ตาลาย วิงเวียน หน้ามืด
- ที่ออกซิเจน 10% โดยปริมาตร ทำให้หมดแรง ถึงขั้นสลบ
- ที่ออกซิเจน 8% โดยปริมาตร ทำให้เสียชีวิตได้ในเวลา 8 นาที
- ที่ออกซิเจน 6% โดยปริมาตร ทำให้เสียชีวิต

การทำงานในที่อับอากาศอันตรายหรือไม่?

ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มักได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศ ซึ่งมีหลายสาเหตุที่ทำให้การทำงานในที่อับอากาศมีอันตรายมากกว่าการทำงานทั่วไป ดังนั้นเพื่อจำกัดความเสี่ยงของอันตรายที่อาจเกิดขึ้น จึงควรมีการประเมินความเสี่ยงและเตรียมเครื่องมือเพื่อใช้ตรวจสอบก่อนเข้าไปในที่อับอากาศเสมอ รวมทั้งควรศึกษาถึงข้อบังคับในการทำงานในที่อับอากาศอีกด้วย หากตรวจสอบแล้วพบว่ายังไม่สามารถทำให้ที่อับอากาศปลอดภัยได้ ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรเข้าไปในพื้นที่จนกว่าจะมั่นใจว่าสถานที่นั้นปลอดภัย

ที่อับอากาศ หมายถึง สถานที่ที่ซึ่งมีทางเข้า-ออกจำกัด และมีการระบายอากาศไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะและปลอดภัย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมัน ถังหมัก ถัง ไซโล ท่อ เตา ภาชนะหรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน

บรรยากาศอันตราย หมายความว่า สภาพอากาศที่อาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากสภาวะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

• มี O_2 ต่ำกว่า 18% หรือ มากกว่า 23.5% โดยปริมาตร

• มีแก๊ส ไอ ละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ เกินกว่า 10% ของ LEL

• มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากับหรือมากกว่าค่าเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (LEL)

• มีค่าความเข้มข้นของสารเคมี (Toxic Gas) แต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในสถานที่อับอากาศ

• **อันตรายจากการขาดอากาศหายใจ**: ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอต่อการหายใจ และอาจจะได้รับแก๊สพิษซึ่งอยู่ในบรรยากาศที่จำกัดนี้ ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานอาจป่วยหรือสูญเสียการรับรู้ได้ ซึ่งการระบายอากาศโดยธรรมชาติอย่างเดียวมักจะไม่เพียงพอที่จะรักษาคุณภาพของอากาศภายในสถานที่อับอากาศได้

• **อันตรายจากสารเคมี**: เมื่อสารเคมีซึมเข้าสู่ร่ายกายหรือการสัมผัสกับสารเคมี จะมีผลเช่นเดียวกับการสูดดมแก๊สพิษเข้าสู่ร่างกาย

• **อันตรายจากไฟไหม้**: อาจเกิดการระเบิดหรือติดไฟในชั้นบรรยากาศ โดยมีสาเหตุจากของเหลวและสารไวไฟ หรือฝุ่นที่ติดไฟได้ ซึ่งหากมีประกายไฟจะทำให้เกิดระเบิดหรือไฟไหม้ได้

• **อันตรายอื่น ๆ**

- อันตรายที่เกิดจากเสียง
- อันตรายจากความปลอดภัย เช่น การเคลื่อนย้ายของอุปกรณ์อันตรายของโครงสร้าง สิ่งกีดขวาง การลื่น และการตก เป็นต้น
- อันตรายที่เกิดจากรังสี
- อันตรายจากอุณหภูมิสูง ต่ำ ร้อนไป หรือเย็นไป เป็นต้น
- การไถลหรือพังทลายของกลุ่มวัสดุ
- การผิดพลาดของสิ่งกีดขวางทางน้ำหรือหน้าดิน ก่อให้เกิดน้ำท่วมหรือการทลายลงจากของแข็ง
- พลังงานที่ไม่อาจควบคุมได้ รวมทั้งการเกิดไฟฟ้าช็อต
- อันตรายที่มีผลต่อการมองเห็น เช่น แสงจากงานเชื่อม หรือแสงที่น้อยเกินไป
- อันตรายทางชีวภาพ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส หรือเชื้อโรคต่างๆ

ควรทำสิ่งใดเพื่อเตรียมตัวเข้าไปในที่อับอากาศ

ผู้ปฏิบัติงานที่ต้องเข้าไปในที่อับอากาศที่ใดก็ตาม ควรผ่านการฝึกอบรมและมีความเชี่ยวชาญในด้านการตรวจสอบและประเมินอันตรายทั้งภายในและภายนอกที่อับกาศ ดังนี้

ตรวจสอบคุณภาพอากาศ:

• ควรทดสอบอากาศภายนอกเพื่อเปรียบเทียบกับอากาศภายในสถานที่อับอากาศก่อนที่จะเข้าไปปฏิบัติงาน

• เพื่อความปลอดภัยควรมั่นใจว่าได้ตรวจสอบอากาศภายในครบทุกตำแหน่ง (บน กลาง ล่าง)

• ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับการอบรมแล้วสามารถใช้อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สที่มีท่อและสายสำหรับตรวจวัดแก๊ส

ในระยะไกล (Remote Probes and Sampling Lines) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของอากาศ

• อุปกรณ์ตรวจวัดแก๊สควรได้รับการสอบเทียบและดูแลรักษาอุปกรณ์สม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบคุณภาพอากาศควรมีผลดังนี้

• ออกซิเจนควรมีอยู่ในระดับที่ปลอดภัย คือ ไม่น้อยกว่า 18% และไม่มากกว่า 23.5% โดยปริมาตร

• ในอากาศไม่ควรมีสารอันตราย แก๊สพิษในปริมาณที่เป็นอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน

• แก๊สพิษติดไฟต้องไม่เกิน 10% LEL (Lower Explosive Limit) ซึ่ง LELหมายถึง ปริมาณเปอร์เซ็นต์ของแก๊สหรือไอระเหยขั้นต่ำที่ผสมกับอากาศจนเกิดเป็นส่วนผสมที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดการระเบิดได้ ถ้ามีปริมาณเปอร์เซ็นต์ของแก๊สไวไฟเจือปนในอากาศเข้มข้นน้อยกว่านี้จะไม่เพียงพอให้จุดติดไฟได้

• อุปกรณ์ระบายอากาศต้องมีการทำงานอย่างถูกต้อง

การที่เราจะป้องกันอันตรายจากเหตการณ์ต่างๆเหล่านี้เราจะรู้ได้อย่างไรว่าต้องใช้เซ็นเซอร์ชนิดไหน แบบใด อย่างไรในกระบวนการของเรา เพราะฉะนั้นเราจึงต้องทำการวิเคราะห์ทฤษฎีหลักการ ข้อดี ข้อเสีย คุณลักษณะการใช้งานของแต่ละชนิดเพื่อให้สามารถเลือกใช้งานอุปกรณ์ป้องกันได้อย่างเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของโครงการมากที่สุด

Hazardous Gas Detector System เป็นแนวทางสำคัญในการใช้ตรวจจับการรั่วซึม หรือเกิดการแพร่กระจายของแก๊ส เพื่อช่วยลดความเสียหายได้ โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ประเภทของเซ็นเซอร์
2. พฤติกรรมการรั่วหรือแพร่กระจายของ Hazardous Gas
3. การใช้งานและการติดตั้ง

2.1 ประเภทของเซ็นเซอร์

2.1.1 ชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

ทฤษฎีและหลักการของชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

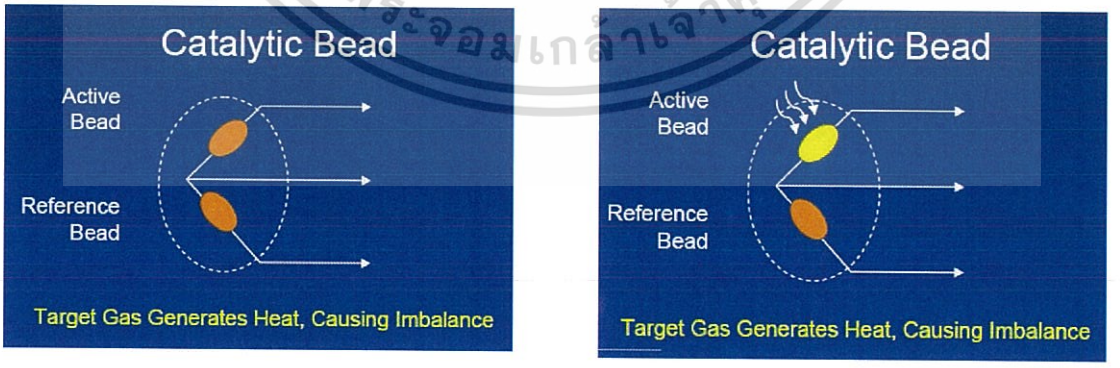
การผสมกันของแก๊สที่สามารถติดไฟได้จะไม่ลุกไหม้จนกว่าจะถึงอุณหภูมิติดไฟ (Ignition Tem-perature) แต่ในการมีอยู่ของตัวกลางทางเคมีที่แน่นอน แก๊สจะเริ่มต้นลุกไหม้หรือติดไฟที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่า ปรากฏการณ์เช่นนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อการเผาไหม้ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Combustion) โลหะที่มีออกไซด์ส่วนใหญ่และสารประกอบของมันมีคุณสมบัติเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ตัวอย่างเช่น หินภู เขาไฟจะประกอบด้วยโลหะที่มีออกไซด์หลายชนิด ซึ่งบ่อยครั้งจะพบว่าถูกวางไว้ในเตาไฟที่ใช้เผาไหม้แก๊ส มันไม่ได้เป็นแต่เพียงเครื่องประดับตกแต่งเท่านั้น แต่มันยังช่วยในกระบวนการเผาไหม้และเป็นผลในการเผาไหม้ในเตาไฟที่สะอาดกว่าและมีประสิทธิภาพมากกว่า แพลทินัม แพลเลเดียม และสาร ประกอบ Thoria เป็นสารตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับการเผาไหม้ที่ดีเยี่ยม อันนี้จึงเป็นที่มาว่าทำไมระบบท่อไอเสียรถยนต์จึงใช้สารประกอบแพลทินัม และถูกเรียกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องฟอกไอเสียเชิงเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Converter) เซนเซอร์แก๊สชนิดนี้ถูกสร้างขึ้นบนแนวคิดพื้นฐานตามหลักการของตัวเร่งปฏิกิริยาเพราะ ฉะนั้นจึงถูกเรียกว่า เซนเซอร์แก๊สชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Gas Sensor)

โมเลกุลของแก๊สที่รวมตัวกับออกซิเจนบนพื้นผิวของเซนเซอร์เร่งปฏิกิริยาที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณห ภูมิติดไฟปกติมากๆ วัสดุตัวนำทางไฟฟ้าเกือบทั้งหมดจะเปลี่ยนแปลงค่าความนำไฟฟ้าของมันเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ สิ่งนี้ถูกเรียกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของค่าความต้านทานอุณหภูมิ (Coefficient of Temperature Resistance: Ct) เป็นการแสดงเหมือนกับเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าความต้าน ทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ แพลทินัมมีค่า Ct ที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับโลหะชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ค่า Ct ของมันยังเป็นเชิงเส้นระหว่าง 500°C ถึง 1000°C ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่ต้องการให้เซนเซอร์ทำงาน เนื่องจากสัญญาณจากเซนเซอร์เป็นเชิงเส้น หมายความว่าความหนาแน่นของแก๊สที่กำลังอ่านเป็นสัดส่วนโดยตรงกับสัญญาณไฟฟ้า อันนี้ทำให้ออกแบบวงจรอิเล็คทรอนิกส์ได้ง่ายและทำให้ความเที่ยงตรงดีขึ้น นอกจากนั้นแพลทินัมยังมีคุณสมบัติทางกลที่ดีเยี่ยม มีความเข้มแข็งทางกาย ภาพสามารถทำให้เป็นลวดเส้นเล็กมากๆที่บรรจุอยู่ภายในเซนเซอร์ลูกปัดขนาดเล็กๆได้

นอกจากการมีคุณสมบัติทางกลที่ดีเยี่ยมแล้ว มันยังต้านทานต่อการกัดกร่อนและสามารถทำงานที่อุณหภูมิสูงๆเป็นช่วงเวลานานๆโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของมัน มันสามารถให้สัญญาณที่น่าเชื่อถือได้ที่คงที่บนคาบเวลาที่ยาวนาน วงจรไฟฟ้าที่ใช้วัดเอาท์พุทของเซน เซอร์ตัวเร่งปฏิกิริยาถูกเรียกว่า "วีตสโตนบริดจ์" ทั้งนี้เพื่อเป็นเกียรตินักฟิสิกส์ชาวอังกฤษและผู้ประดิษฐ์ เซอร์ชาร์ลวีตสโตน (ค.ศ. 1802-1875) วงจรวีตสโตนบริดจ์ถูกใช้อย่างแพร่หลายในวงจรวัดทางไฟฟ้าดังแสดงในรูปที่ 2.3

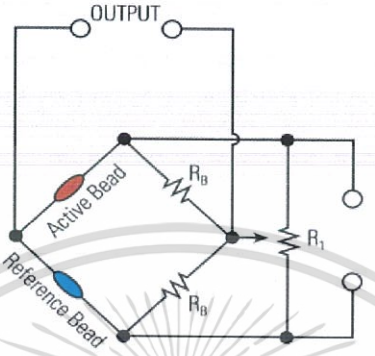


ก) ขณะยังไม่ได้รับแก๊สร้อน ข) ขณะได้รับแก๊สร้อน

รูปที่ 2.2 วงจรวีตสโตนบริดจ์สำหรับเซนเซอร์วัดแก๊สชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.2 แสดงวงจรวีตสโตนบริดจ์สำหรับเซนเซอร์วัดแก๊สชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งมีเซนเซอร์ลูกปัดใช้งาน (Active Bead) และลูกปัดอ้างอิง (Reference Bead) อยู่ในแขนร่วมกันของบริดจ์ ในขณะที่ไม่มีแก๊สร้อน ค่าความต้านทานเซนเซอร์ลูกปัดใช้งานและอ้างอิงจะมีค่าเท่ากัน แต่เมื่อเซน เซอร์ลูกปัดใช้งานได้รับแก๊สร้อน จะทำให้ค่าความต้านทานของมันเปลี่ยนแปลงไป



รูปที่ 2.3 เซนเซอร์แบบลูกปัดในวงจรวีทสโตนบริดจ์

ในการทำงาน R_1 เป็นตัวต้านทานที่ใช้เพื่อปรับให้บริดจ์สมดุล ซึ่งเมื่อวงจรบริดจ์สมดุลจะไม่มีสัญญาณเอาท์พุทออกมา ค่าความต้านทาน R_B และ R_1 ถูกเลือกให้มีค่ามากๆเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอื่นๆก็เพื่อให้แน่ใจว่าฟังก์ชันการทำงานของวงจรถูกต้อง เมื่อมีการลุกไหม้ของแก๊สที่พื้นผิวของเซน เซอร์ใช้งาน ความร้อนจากการเผาไหม้เป็นสาเหตุให้อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทานของเซนเซอร์ เมื่อวงจรบริดจ์ไม่สมดุล แรงเคลื่อนไฟฟ้าออฟเซ็ท (Offset Voltage) จะเป็นสัญญาณเอาท์พุท สิ่งสำคัญคือเซนเซอร์อ้างอิงต้องถูกรักษาให้มีค่าความต้าทานที่คงที่ มิฉะนั้นจะทำให้เกิดความไม่เที่ยงตรงในการวัด

ข้อได้เปรียบ

- ทนทาน
- ง่ายต่อการใช้งาน
- ติดตั้ง สอบเทียบ และใช้งานได้ง่าย
- อายุการใช้งานยาวนาน ราคาถูก
- สามารถวัดและแยกแก๊สได้ เช่น ไฮโดรเจน ซึ่งไม่สามารถตรวจพบได้โดยใช้เครื่องตรวจจับแก๊สชนิดอินฟราเรด
- สามารถทำงานได้ในที่ๆมีอุณหภูมิสูง
- มีความไวต่อความชื้นและการควบแน่น
- ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความดันไม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียเปรียบ

• ตัวเร่งปฏิกิริยาจะกลายเป็นพิษหรือไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากการปนเปื้อน (คลอรีนและสารซิลิ โคนผสมกัน) สัมผัสเป็นเวลานานกับ H_2S และสารประกอบกำมะถันที่มีฤทธิ์กัดกร่อนอื่น ๆ

• วิธีเดียวในการระบุการสูญเสียความไวของเครื่องตรวจจับคือ การตรวจสอบด้วยแก๊สที่เหมาะสมเป็นประจำและทำการประเมินใหม่ตามที่ต้องการ

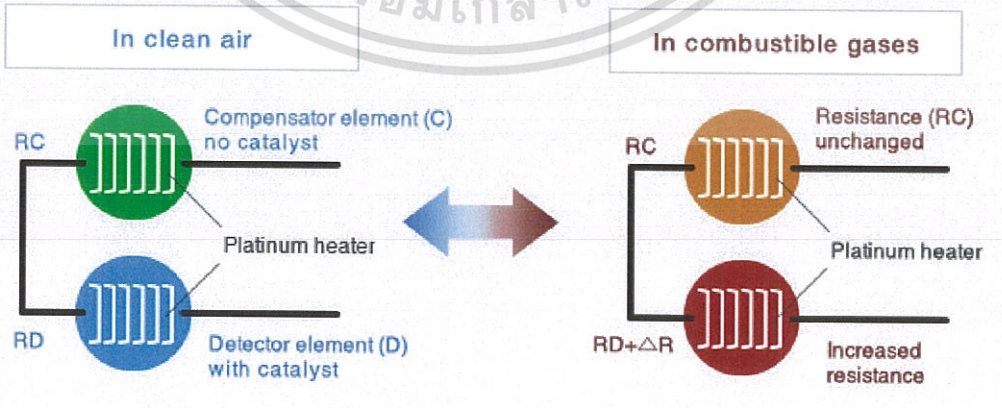
• ต้องใช้ออกซิเจนสำหรับการตรวจสอบ

• การสัมผัสเป็นเวลานานกับแก๊สความเข้มข้นสูงที่ติดไฟได้ อาจลดประสิทธิภาพการทำงานของเซ็นเซอร์

ข้อจำกัด

การแสดงผลของเซ็นเซอร์ตัวเร่งปฏิกิริยาในหน่วยมิลลิโวลต์ มีความสัมพันธ์ที่เป็นเชิงเส้นกับความเข้มข้นของแก๊สที่ติดไฟได้ แม้ว่ามันจะสามารถวัดได้ถึง 100% ที่จะไม่ทำให้มันเกิดการลุกติดไฟได้ แต่การใช้งานของเซ็นเซอร์ตัวเร่งปฏิกิริยาก็ไม่แนะนำให้ใช้มากกว่า 100% สำหรับความเข้มข้นของแก๊สเผาไหม้สูงอาจมีออกซิเจนไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นการทำงานของเซ็นเซอร์ตัวเร่งปฏิกิริยาได้ ในกรณีนี้การแสดงผลอาจลดลงและระบุความเข้มข้นได้น้อยกว่า 100% ข้อจำกัดอื่นๆของเทคโนโลยีการตรวจ วัดตัวเร่งปฏิกิริยาได้แก่

1) ต้องมีระดับออกซิเจนมากกว่า 10% เพื่อให้เกิดออกซิเดชัน
2) ต้องการสอบเทียบเป็นประจำ (โดยทั่วไปทุกสามเดือน)
3) จำเป็นต้องใช้ทั้งแหล่งพลังงาน แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าที่คงที่
4) สามารถหาได้ว่ามีแก๊สที่เป็นอันตรายอยู่ แต่ไม่สามารถกำหนดได้ว่าเป็นแก๊สชนิดใด
5) ความเสี่ยงที่จะเป็นพิษจากความหลากหลายของสาร เช่น ซิลิโคนและวัสดุอื่น ๆ ที่มีฤทธิ์กัดกร่อน



รูปที่ 2.4 เปรียบเทียบหลักการของชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

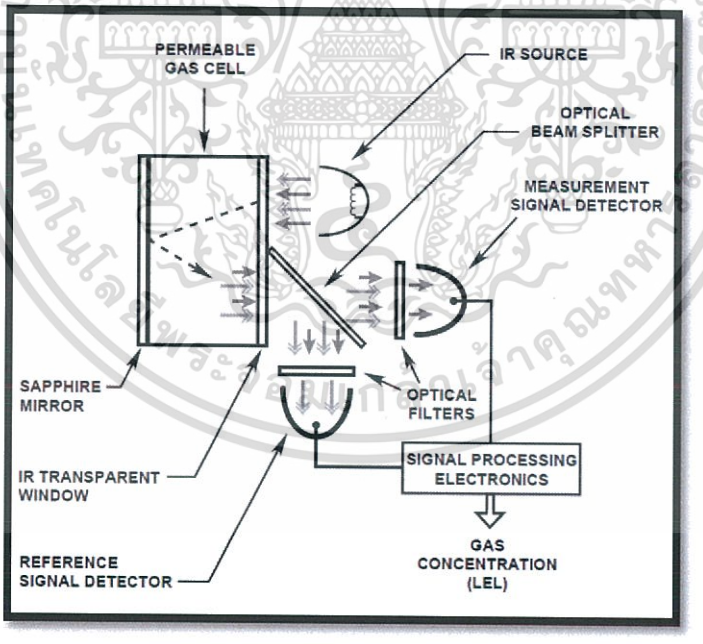
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.4 ในขณะที่อยู่ในสภาวะอากาศปกติไม่มีแก๊สที่เป็นอันตรายรั่วไหลเข้ามาบริเวณนี้ค่าความต้านทานของขดลวดแพลทตินั่มจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อมีแก๊สที่ต้องการตรวจจับเข้ามาในบริเวณระยะของเซ็นเซอร์ ลวดตัวต้านทานคู่ที่ทำจากแพลทตินั่มที่ถูกห่อหุ้มด้วยลูกปัดเซรามิก จะเกิดออกซิไดซ์กับความร้อนจะถูกปล่อยออกมา ทำให้ค่าความต้านทานของลวดนั้นเกิดการเปลี่ยน แปลงและเป็นสัดส่วนกับความเข้มข้นของแก๊สที่ต้องการตรวจจับ

2.1.2 ชนิดอินฟราเรด

ทฤษฎีและหลักการของชนิดอินฟราเรด

เครื่องตรวจจับแก๊สชนิดอินฟราเรด (IR) วิธีการตรวจจับแก๊สจะอาศัยการดูดซึมของแก๊สเพื่อตรวจสอบสถานะและความเข้มข้นของแก๊ส เครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรด (IR) ประกอบด้วยแหล่ง กำเนิดแสง IR (ส่งสัญญาณ) และเครื่องตรวจจับแสง (รับ) ในการวัดความเข้มข้นของแก๊สที่รั่วไหลออกมาหากแก๊สอยู่ในเส้นทางของแสงอินฟราเรดที่ส่งออกมาจากแหล่งกำเนิดแสงก็จะส่งผลกระทบต่อความเข้มข้นของแสงอินฟราเรดที่ส่งมาระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและเครื่องตรวจจับแสง โดยความเข้มข้นของแสงอินฟราเรดจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีแก๊สรั่วไหลออกมา



รูปที่ 2.5 หลักการตรวจจับแก๊สชนิดอินฟราเรด

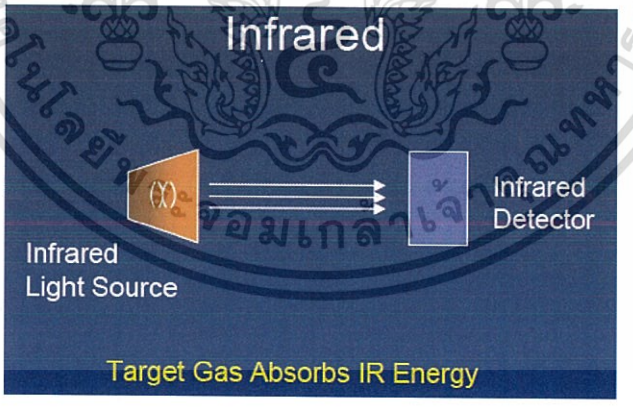
วิธีนี้ได้ผลดีสำหรับแก๊สที่สามารถดูดซับรังสีอินฟราเรดเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่คือแก๊สไฮโดรคาร์ บอนจะดูดซับรังสีอินฟราเรดที่ประมาณ 3.4 ไมโครเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.5 แหล่งจ่ายแสงอินฟราเรดจะให้แสงอินฟราเรดเข้าไปในแก๊สเซลล์ผ่านทางหน้าต่างโปร่งใสอินฟราเรด (IR Transparent Window) และไปกระทบกับกระจกซัฟไฟทร์ (Sapphire Mirror) แล้วสะท้อนกลับมาที่หน้าต่างโปร่งใสอินฟราเรดอีกครั้งหนึ่ง แสงอินฟราเรดที่ผ่านออกมาจากแก๊สเซลล์จะไปกระทบกับตัวแยกลำแสง (Optical Beam Splitter) แสงที่ผ่านตัวแยกลำแสงได้จะไปผ่านตัวกรองแสง (Optical Filter) และตกกระทบที่ Measurement Signal Detector แต่แสงที่ไม่สามารถผ่านตัวแยกลำแสงได้จะสะท้อนกลับไปที่ Reference Signal Detector โดยผ่านตัวกรองแสงเช่นเดียวกัน สัญญาณเอาท์พุทจาก Detectors ทั้งสองจะถูกนำมาเปรียบเทียบและประมวลผลสัญญาณด้วยอิเล็ค- ทรอนิกส์เพื่อหาความเข้มข้นของแก๊สต่อไป

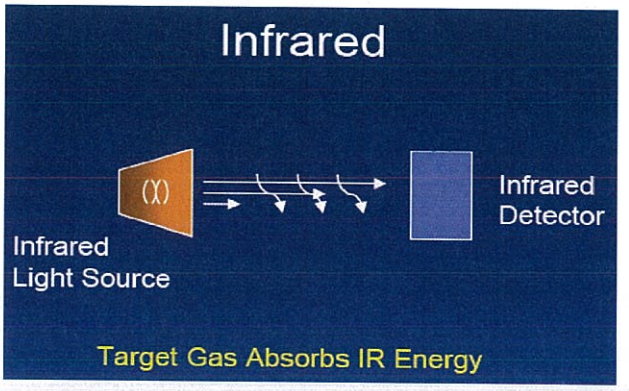
ประเภทของการตรวจสอบ IR

การตรวจจับแก๊สที่ติดไฟได้ สำหรับเครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรด (IR) สามารถใช้หนึ่งในสองรูปแบบคือตรวจจับทั้งแบบจุดหรือแบบเปิดเส้นทาง ความแตกต่างระหว่างตรวจจับแบบจุดและเปิดเส้นทางคือขนาดของเส้นทางของรังสีอินฟราเรดและความสัมพันธ์ของแหล่งที่มาของแก๊สเครื่องตรวจ จับจุดมีเส้นทางของรังสีอินฟราเรดที่ขนาดเล็กกว่าเครื่องตรวจจับแบบเปิดเส้นทางและนำมาใช้ในการตรวจสอบพื้นที่ที่คงที่หรือเรียกง่ายๆว่าพื้นที่แคบๆ เครื่องตรวจจับการเปิดเส้นทางมักจะประกอบด้วยเครื่องส่งสัญญาณและตัวรับสัญญาณที่แยกออกจากกัน ซึ่งการตรวจสอบแบบนี้จะใช้ในพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นในบางกรณีเครื่องตรวจจับแบบเปิดเส้นทางฟังก์ชันการทำงานของมันก็คือการติดเครื่องตรวจจับแบบจุดหลายๆจุดนั่นเอง



ก) การส่งผ่านของรังสีอินฟราเรดขณะยังไม่ได้รับแก๊สอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข) การส่งผ่านของรังสีอินฟราเรดขณะได้รับแก๊สอันตราย

รูปที่ 2.6 หลักการของชนิดอินฟราเรด

เครื่อง IR ตรวจจับแบบจุด

ทฤษฎีและหลักการ

เครื่องตรวจจับแบบจุดสำหรับการตรวจจับอินฟราเรด เครื่องตรวจจับแบบจุดทำงานบนระยะ ทางที่คงที่และเป็นระยะสั้นๆเท่านั้น (ประมาณ 30~150 มิลลิเมตร เท่านั้น) ระหว่างแหล่งกำเนิดรังสีอินฟราเรดและเครื่องตรวจจับรังสีอินฟราเรดซึ่งจะมีความเข้มข้นที่เท่ากัน รังสีอินฟราเรดจะถูกแก๊สหรือไอไหลผ่านไปและสามารถตรวจจับได้ที่ตัวเซ็นเซอร์ใช้งาน โดยการตรวจจับเครื่องตรวจจับแก๊สจะส่งคลื่นสัญญาณอินฟราเรดออกมาตลอดเวลาซึ่งจะมีความเข้มข้นที่เป็นมาตรฐานอยู่ ถ้ามีแก๊สที่รั่ว ไหลเข้ามาก็จะมีความเข้มข้นของรังสีอินฟราเรดลดน้อยลงไป อัตราส่วนของความยาวคลื่นที่เปลี่ยน แปลงไปจะถูกเปรียบเทียบเพื่อตรวจสอบว่ามีแก๊ส / ไอรั่วไหลอยู่เท่าใด

ข้อดี

- สามารถป้องกันสารพิษปนเปื้อน
- การบำรุงรักษาน้อยครั้ง
- ไม่ได้รับผลกระทบกระเทือนจากการสัมผัสเป็นเวลานานกับแก๊สที่มีความเข้มข้นสูง
- ไม่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในระดับออกซิเจน
- ถึงแม้จะเกิดการรั่วไหลออกมา มันก็ยังปลอดภัยได้เพราะว่าเซ็นเซอร์สามารถตรวจจับได้ในขณะที่เราไม่สามารถมองไม่เห็นแก๊ส

ข้อจำกัด

- ตรวจพบเฉพาะไฮโดรคาร์บอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องตรวจจับแบบเปิดเส้นทาง

ทฤษฎีและหลักการ

เครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรดแบบเส้นทางปิด ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดแสง IR (Transmitter) และตัว IR ตรวจจับ (ตัวรับ) มักจะอยู่ในระยะ 10~100 เมตร โดยระหว่างเครื่องตรวจจับแก๊สแบบจุดและแบบเส้นทางเปิดมีความแตกต่างกันที่ระยะทางในการตรวจจับ และความกว้างของพื้นที่ในการตรวจจับ

ข้อดี

- สามารถตรวจจับไอระเหยได้ในระยะทาง 100 เมตร
- ไม่ได้รับผลกระทบจากการสัมผัสเป็นเวลานานกับแก๊สที่มีความเข้มข้นสูง
- ไม่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงระดับออกซิเจน
- ถึงแม้จะเกิดการรั่วไหลออกมามันก็ยังปลอดภัยได้เพราะว่าเซ็นเซอร์สามารถตรวจจับได้ข ในขณะที่เราไม่สามารถมองไม่เห็นแก๊ส
- อายุการใช้งานประมาณ 3~5 ปี
- นิยมใช้งานสำหรับวัดแก๊สที่ไวไฟจะได้ประสิทธิผลดี เช่น แก๊ส Methane, Hydrogen, LPG, Hydrocarbon Gas, CO_2

ข้อจำกัด

- อาจจะมีสิ่งกีดขวางในเส้นทางของลำแสง เช่น ฝุ่น หิมะ คน เป็นต้น
- ตรวจสอบเฉพาะแก๊สไฮโดรคาร์บอน
- มันเป็นเรื่องยากมากที่จะระบุตำแหน่งที่ชัดเจน และเฉพาะเจาะจงของการรั่วไหล

2.1.3 ชนิดไฟฟ้าเคมี

ทฤษฎีและหลักการของชนิดไฟฟ้าเคมี

ไฟฟ้าเคมีเป็นการศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า สามารถแบ่งปฏิกิริยาเคมีเป็น 2 ประเภท ตามการถ่ายเทของอิเล็กตรอนได้แก่

1. ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายเทอิเล็กตรอนเรียกว่าปฏิกิริยารีดอกซ์ (Redox Reaction)
2. ปฏิกิริยาที่ไม่มีการถ่ายเทอิเล็กตรอนเรียกว่าปฏิกิริยานอนรีดอกซ์ (Nonredox Reaction)

ปฏิกิริยารีดอกซ์เป็นปฏิกิริยาที่มีการเปลี่ยนแปลงเลขออกซิเดชันของสาร โดยปฏิกิริยาเคมีไฟ ฟ้าสามารถแยกออกเป็นปฏิกิริยาย่อยได้ 2 ปฏิกิริยา ได้แก่ ปฏิกิริยาย่อยเรียกว่า ครึ่งปฏิกิริยา

- ครึ่งปฏิกิริยาที่มีการให้อิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกิริยาออกซิเดชัน
- ครึ่งปฏิกิริยาที่มีการรับอิเล็กตรอน เรียกว่า ปฏิกิริยารีดักชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิกิริยาทั้งสองต้องเกิดขึ้นพร้อมกันจึงเรียกปฏิกิริยารวมว่าปฏิกิริยาออกซิเดชัน–รีดักชัน หรือ ปฏิกิริยารีดอกซ์ สารละลายในปฏิกิริยานี้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สรุปได้ว่าการเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์จะต้องประกอบไปด้วย

1. สารที่ให้อิเล็กตรอนเรียกว่าปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation Reaction)
2. สารที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่าปฏิกิริยารีดักชัน (Reduction Reaction)

เซลล์ไฟฟ้าเคมี (Electrochemical Cell) คือ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางเคมีที่สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีไปเป็นพลังงานไฟฟ้าหรือในทางกลับกันไฟฟ้าเป็นเคมี เซลล์ไฟฟ้าเคมีแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. เซลล์กัลวานิก (Galvanic Cell) คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า เกิดจากสารเคมีทำปฏิกิริยากันในเซลล์ แล้วเกิดกระแสไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย เซลล์แอลคาไลน์ เซลล์ปรอท เซลล์เงิน แบตเตอรี่ เป็นต้น
2. เซลล์อิเล็กโทรไลต์ (Electrolytic Cell) คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเคมี เกิดจากการผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในเซลล์ แล้วเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น เช่น เซลล์แยกน้ำด้วยไฟฟ้า การชุบโลหะด้วยไฟฟ้า

โดยส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมีสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ขั้วไฟฟ้ามี 2 ชนิด
- ขั้วแอโนด (Anode) คือ ขั้วที่เกิดออกซิเดชัน
- ขั้วแคโทด (Cathode) คือ ขั้วที่เกิดรีดักชัน

2. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) คือ สารที่มีสถานะเป็นของเหลวนำไฟฟ้าได้ เพราะมีไอออนเคลื่อนที่ไปมาอยู่ในสารละลาย

เซลล์กัลวานิก หรือเซลล์วอลตาอิก (Voltaic Cell) คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมีซึ่งเป็นระบบที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยภายในเซลล์เกิดปฏิกิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากสารหนึ่งไปอีกสารหนึ่ง (ปฏิกิริยารีดอกซ์) โดยที่สารตั้งต้นไม่ได้สัมผัสกันโดยตรง ทำให้การไหลของอิเล็ก ตรอนผ่านตัวนำอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดกระแสไฟฟ้าในวงจร ตัวอย่างเช่น เซลล์ไฟฟ้าเคมี ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ และเซลล์เชื้อเพลิงที่มนุษย์อวกาศใช้ในการเดินทางไปสำรวจดวงจันทร์

เซลล์กัลวานิกเป็นเซลล์ไฟฟ้าที่สามารถผลิตไฟฟ้าให้เกิดขึ้นได้เองด้วยปฏิกิริยารีดอกซ์ ในการ ศึกษาปฏิกิริยารีดอกซ์ เราใช้แผ่นโลหะจุ่มในสารละลายโดยตรง แต่ในเซลล์ไฟฟ้าเคมีแผ่นโลหะที่จะ เกิดปฏิกิริยากับสารละลายจะอยู่ในภาชนะต่างกัน แล้วนำมาต่อเชื่อมกัน เซลล์ไฟฟ้าจึงประกอบด้วยภาชนะ 2 ใบ เรียกภาชนะแต่ละใบว่า “ครึ่งเซลล์” (Half Cell) ครึ่งเซลล์คือแผ่นโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

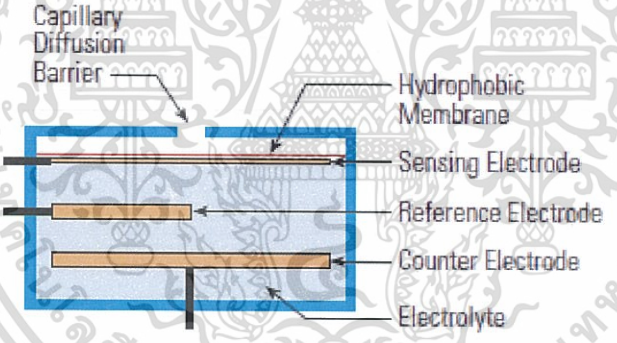
ที่จุ่มลงไปในสารละลายของไอออนของโลหะนั้นหรือก๊าซที่พ่นลงในสารละลายของก๊าซนั้น แผ่นโลหะหรือก๊าซที่จุ่มอยู่ในสารละลายเรียกว่า ขั้วไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าจะมี 3 ชนิด

1.ขั้วไฟฟ้าโลหะคือแผ่นโลหะที่จุ่มในสารละลายของไอออนของโลหะนั้นขั้วโลหะจะทำให้เกิดปฏิกิริยาและนำอิเล็กตรอน

2.ขั้วไฟฟ้าก๊าซคือก๊าซที่พ่นลงไปในสารละลาย ก๊าซจะทำหน้าที่ในการเกิดปฏิกิริยา แต่นำอิเล็กตรอนไม่ได้ จึงต้องใช้ร่วมกับขั้วไฟฟ้าเฉื่อย

3.ขั้วไฟฟ้าเฉื่อย เป็นขั้วไฟฟ้าที่ช่วยนำอิเล็กตรอน แต่ไม่มีส่วนร่วมในการเกิดปฏิกิริยาต้องใช้ร่วมกับขั้วไฟฟ้าก๊าซ และขั้วไฟฟ้าเฉื่อย

เพราะฉะนั้นเมื่อมีแก๊สเข้าไปสัมผัสในตัวอุปกรณ์ตรวจวัด ทำให้มีการเปลี่ยนจากปฏิกิริยาเคมีเป็นกระแสไฟฟ้าที่เป็นบวกและลบ โดยกระแสไฟฟ้าที่ได้จะสัมพันธ์กับปริมาณความเข้มข้นของแก๊สที่แพร่เข้าไป ซึ่งเซลล์ไฟฟ้าเคมีเป็นระบบที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยภายในเซลล์จะเกิดปฏิกิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากสารหนึ่งไปยังอีกสารหนึ่ง (ปฏิกิริยารีดอกซ์) ทำให้การไหลของอิเล็กตรอนผ่านตัวนำอย่างต่อเนื่องและมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร โดยเครื่องตรวจจับแก๊สชนิดนี้จะใช้เซลล์กัลวานิก (Galvanic Cell) ในการตรวจจับ

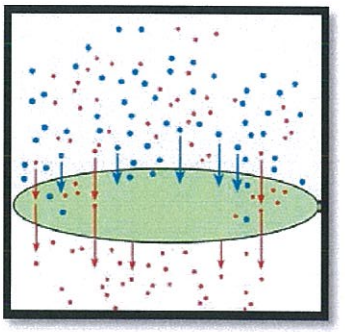


รูปที่ 2.7 ส่วนประกอบภายในของชนิดไฟฟ้าเคมี

จากรูปที่ 2.7 เซนเซอร์ไฟฟ้าเคมีทำงานโดยการเกิดปฏิกิริยากับแก๊สที่สนใจและสร้างสัญญาณ ไฟฟ้าเป็นสัดส่วนกับความเข้มข้นของแก๊ส เซนเซอร์ไฟฟ้าเคมีประกอบด้วยอิเล็คโทรดสำหรับวัด (หรืออิเล็คโทรดใช้งาน) และเคาน์เตอร์อิเล็กโทรด ถูกแยกด้วยอิเล็กโทรไลต์ชั้นบางๆ รูปที่ 2.8 แสดงภาพแก๊สที่มาสัมผัสกับเซนเซอร์ โดยผ่านรูเปิดเล็กๆ (Capillary Type Opening) แล้วแพร่กระจายผ่าน Hydrophobic Barrier ไปจนถึงผิวของอิเล็คโทรด วิธีจะอนุญาตให้แก๊สปริมาณที่เหมาะสมเพื่อการทำปฏิกิริยผ่านไปที่อิเล็คโทรดตรวจวัด (Sensing Electrode) เพื่อผลิตสัญญาณไฟฟ้าที่เพียงพอในขณะเดียวกันก็ป้องกันไม่ให้อิเล็กโทรไลต์รั่วไหลออกไปภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 2.8 Hydrophobic Membrane ป้องการอิเล็กโทรไลต์รั่วออกมาภายนอก

แก๊สที่แพร่กระจายผ่านเมมเบรนจะทำปฏิกิริยากับพื้นผิวของอิเล็คโทรดตรวจวัด ไม่ว่าจะด้วยกลไกการออกซิเดชันหรือการรีดักชัน ปฏิกิริยาเหล่านี้ถูกกระตุ้นโดยวัสดุที่ใช้ทำอิเล็คโทรดสำหรับวัดแก๊สที่สนใจ เมื่อนำตัวต้านทานหนึ่งตัวมาต่อกับอิเล็คโทรด กระแสไฟฟ้าที่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มข้นของแก๊สจะไหลระหว่างขั้วแอโนดและขั้วแคโทด กระแสไฟฟ้าที่วัดได้ก็คือความเข้มของแก๊สที่ต้องการวัด

ข้อดี

- มีความไวสูง
- ใช้พลังงานในการทำงานต่ำ
- นิยมใช้งานสำหรับ O_2 และแก๊สพิษอื่นๆจะได้ประสิทธิผลดี เช่น แก๊ส Oxygen, H_2S, CO

ข้อจำกัด

- ข้อจำกัดในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิเย็น เนื่องจากด้านในมีของเหลวอยู่ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการแข็งตัวได้
- ต้องการสอบเทียบเป็นประจำ

2.2 พฤติกรรมการรั่วหรือแพร่กระจายของ Hazardous Gas

การรั่วไหล (Leak) ของแก๊สจะมีหลายรูปแบบต่างๆกัน ขึ้นอยู่อิทธิพลของสิ่งดังต่อไปนี้ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อตำแหน่งการติดตั้งของตัวเซ็นเซอร์

ความหนาแน่น Gas

โดยอัตราการแพร่กระจายของแก๊สเข้าสู่บรรยากาศจะเป็นสัดส่วนกับค่าความหนาแน่นแก๊ส และมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของอากาศ โดยสามารถแยกประเภทได้ดังนี้

- แก๊สที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าอากาศมากๆ เช่น แก๊สไฮโดรเจนจะสามารถแพร่กระจายสู่บรรยากาศได้อย่างรวดเร็วโดยมีลักษณะการลอยตัวขึ้นคล้ายการลอยตัวของควันบุหรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

148592

- แก๊สที่มีความหนาแน่นมากกว่าอากาศจะเกิดปรากฏการณ์ตรงกันข้ามกับข้อ 1 คือมีแนว โน้มที่จะเกาะตัวอยู่บริเวณพื้น และการแพร่กระจายออกไปนั้นขึ้นอยู่กับกระแสของอากาศบริเวณนั้น

- แก๊สที่มีความหนาแน่นใกล้เคียงกับความหนาแน่นของอากาศก็จะไม่แพร่กระจายไปมากนัก แต่มีแนวโน้มที่จะแพร่กระจายไปตามกระแสของอากาศในบริเวณนั้นๆ

การไหลเวียนของอากาศโดยรอบ

เนื่องจากการเคลื่อนที่ของอากาศจะส่งผลกระทบต่อการแพร่กระจายของ Hazardous Gas ดังนั้นเมื่อจะทำการกำหนดตำแหน่งติดตั้งเซ็นเซอร์ จะต้องพิจารณาถึงลักษณะการไหลเวียนของอากาศด้วย ยกตัวอย่างเช่น ในระบบระบายอากาศ (Ventilation System) ถ้าแก๊สรั่วจะช่วยทำให้แพร่กระจายได้เร็วจนทำให้แก๊สที่รั่วไหลเจือจาง และทำให้การติดตั้งเซ็นเซอร์เพียงตัวเดียวภายในห้องใหญ่ที่มีระบบระบายอากาศไม่สามารถตรวจพบได้

Temperature

สิ่งแวดล้อมจะส่งผลต่อการแพร่กระจายของแก๊สด้วย ถ้าอุณหภูมิของอากาศบริเวณเพดานห้องมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศบริเวณอื่นๆแล้ว อากาศบริเวณเพดานห้องจะมีความหนาแน่นน้อย เนื่องจากอากาศร้อนจะลอยตัวสูงขึ้น และทำหน้าที่เหมือนผนังความร้อนปิดกั้นการแพร่กระจายตัวของแก๊สได้ในระยะเวลาชั่วขณะหนึ่ง ซึ่งช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้จะช่วยให้เซ็นเซอร์สามารถตรวจ จับแก๊สได้ทัน เป็นการช่วยให้เซ็นเซอร์ทำงานได้ดียิ่งขึ้น

2.3 การใช้งานและการติดตั้ง

ก่อนที่จะใช้งานจะต้องสอบเทียบเซ็นเซอร์เสียก่อน โดยการตั้งค่า Zero และ Span ของช่วงการวัด ซึ่งโดยปกติจะใช้อากาศภายในห้องเป็นสภาวะปรับตั้ง Zero และใช้ Test Gas สำหรับปรับตั้ง Span ระบบเครื่องตรวจจับแก๊สจะมี Alarm ในกรณีต่างๆ เช่น เมื่อเกิดการทำงานผิดปกติของระบบต่างๆ เตือนสภาวะการขาดพลังงานของระบบ และเตือนเมื่อการสื่อสารเกิดขัดข้อง เป็นต้น ระบบจะส่งสัญญาณเตือน เพื่อให้ผู้ควบคุมเข้ามาแก้ไข โดยปกติแล้ว Gas Detector System สามารถเชื่อมต่อกับ PLC ระบบควบคุมในกระบวนการผลิตได้

การติดตั้งเซ็นเซอร์ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบระบบตรวจจับแก๊สที่รั่วไหล ในงานที่ต้องมีการตรวจจับแก๊สภายนอก ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงผลกระทบเกี่ยวกับแรงลม และเรื่องของฤดูกาลด้วย นั่นคือบางครั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบตรวจจับแก๊สรั่วจะต้องถูกติดตั้งอยู่ในสภาวะแวดล้อมของอากาศที่ต่างกันในแต่ละช่วงเวลาใน 1 วัน โดยกลางวันอาจมีอากาศร้อนมาก ในขณะที่กลางคืนอากาศเย็น เมื่อเกิดความแตกต่างในเรื่องของอุณหภูมิระหว่างช่วงเวลากลางวันกับช่วงเวลากลางคืนดังกล่าวนี้ การออกแบบก็จะต้องแน่ใจว่าเซ็นเซอร์จะยังคงทำงานได้หรือหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ในระบบจำเป็น ต้องติดตั้งอยู่กลางแจ้ง ตากฝน ฝุ่นละออง และสิ่งสกปรก ก็จำเป็นต้องเลือกใช้อุปกรณ์พิเศษซึ่งมีความทนทานต่อสภาวะดังกล่าวได้ ในที่สุดแล้วการติดตั้งเซ็นเซอร์ที่มีประสิทธิภาพก็อาจต้องติดตั้งเซ็นเซอร์ในจุดที่คาดว่าจะมีการรั่วซึมของแก๊สมากที่สุด เพราะเราต้องการให้เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊สที่รั่วไหลได้ก่อน และส่งสัญญาณเตือนภัย ก่อนที่แก๊สจะแพร่กระจายออกสู่บริเวณรอบๆ

หลักการในการติดตั้งของทางเจ้าของงาน (อ้างอิงจากเอกสารมาตรฐานPETRONAS)

2.3.1 ความต้องการการตรวจสอบในพื้นที่กระบวนการ (PROCESS AREAS)

2.3.1.1 การตรวจจับแก๊สไวไฟ (Flammable Gas Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สไวไฟที่เป็น

- เครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรดแบบจุด
- เครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรดแบบเส้นทางเปิด
- เครื่องตรวจจับแก๊สชนิดการเร่งปฏิกิริยา

เครื่องตรวจจับแก๊สชนิดอินฟราเรดแบบจุดจะได้รับการติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ดังนี้

- ทุกๆ 20 เมตรรอบภาชนะใส่ของเหลว (Vessels), เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Exchangers), หอกลั่น (Columns) และอุปกรณ์ที่หมุนได้ (Rotating Equipment)
- ในหลุมที่แก๊สไวไฟหนักอาจสะสมอยู่
- ที่ท่อดูดอากาศสำหรับอุปกรณ์ที่ลุกติดไฟได้ เช่น เตาเผา(Furnace), เครื่องทำความร้อน(Heaters)ต้องติดตั้งเครื่องตรวจจับแก๊สอย่างน้อยสามเครื่อง ซึ่งจะได้รับการพิจารณาในแต่ละช่องอากาศ
- ที่เครื่องมือวัดปริมาณอากาศของเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) และปริมาณอากาศเผาไหม้ของตัวขับเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine Drivers), ควรมีเครื่องตรวจจับแก๊สอย่างน้อยสามเครื่อง
- ภายในของ Gas Compressor (เครื่องเพิ่มแรงดันแก๊ส) ควรมีเครื่องตรวจจับแก๊สอย่างน้อย 2 เครื่อง/คอมเพรสเซอร์

เครื่องตรวจจับแก๊สชนิดอินฟราเรดแบบเส้นทางเปิดจะได้รับการติดตั้งในสถานที่ดังต่อไปนี้

- ภายในหน่วยกระบวนการสำหรับการจัดการกับของเหลวที่ไวไฟหรือลุกติดไฟเพื่อให้ครอบ คลุมอุปกรณ์บริเวณรอบ ๆ (ใช้แทนด้วยเครื่องตรวจจับแก๊สแบบจุด)
- อย่างน้อยหนึ่งตัวสำหรับเครื่องตรวจจับแก๊สแบบเส้นทางเปิดที่ใกล้กับเตาเผา
- อย่างน้อยหนึ่งตัวสำหรับเครื่องตรวจจับแก๊สชแบบเส้นทางเปิดที่สถานีวัดและควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.2 **การตรวจจับแก๊สพิษ** (Toxic Gas Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สพิษที่เป็น

- เครื่องตรวจจับแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) แบบแส้นทางปิด
- ประเภทไฟฟ้าเคมี (H2S, CO, CH_3SH, C_2H_4O)

เครื่องตรวจจับแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) แบบจุดจะมีการติดตั้งสำหรับพื้นที่ในหน่วยกระ บวนการดังนี้

- ทุก 12 เมตรรอบ ๆ ภาชนะใส่ของเหลว (Vessels), หอกลั่น (Columns), ปั๊ม (Pumps) และ เครื่องยนต์ที่มีการบีบอัดแก๊สหรืออากาศ (Compressors) ให้มีการจัดการกับไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ที่มีปริมาตรความเข้มข้นมากกว่า 500 ppm

2.3.1.3 **การตรวจจับเพลิงไหม้** (Fire Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับเพลิงไหม้ที่เป็น

- สายเคเบิลที่ไวต่อความร้อน
- เครื่องตรวจจับเปลวไฟอินฟราเรด

สายเคเบิลที่ไวต่อความร้อนจะได้รับการติดตั้งในสถานที่ต่อไปนี้

- รอบ/เหนืออุปกรณ์ต่างๆ รวมไปถึงคอมเพรสเซอร์ (Compressors) ที่อยู่ภายใต้การป้อง กันโดยระบบสเปรย์น้ำ

เครื่องตรวจจับเปลวไฟอินฟราเรดจะได้รับการติดตั้งในสถานที่ต่อไปนี้ สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่ได้รับการคุ้มครองจากระบบน้ำสเปรย์

- อย่างน้อยหนึ่งเครื่องตรวจจับเปลวไฟอินฟราเรดรอบๆ อุปกรณ์ที่มีการจัดการกับเหลวไว ไฟและของเหลวที่ติดไฟได้
- อย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับรอบๆเครื่องทำความร้อน

2.3.2 **ความต้องการการตรวจสอบในพื้นที่การเก็บรักษา** (STORAGE AREAS)

ในพื้นที่การเก็บรักษาที่เป็นชั้นบรรยากาศทั่วไป

2.3.2.1 **การตรวจจับแก๊สไวไฟและแก๊สพิษ**

การตรวจจับแก๊สในพื้นที่การเก็บรักษาแบบชั้นบรรยากาศทั่วไปไม่จำเป็นต้องมี เนื่องจากไม่มีความเป็นอันตรายอยู่แล้ว เพราะถ้าแก๊สในพื้นที่นั้นสามารถเข้าสู่ชั้นบรรยากาศได้ แสดงว่ามนุษย์สามารถรับสารนั้นได้อย่างไม่มีความเป็นอันตรายใดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 **การตรวจจับเพลิงไหม้** (Fire Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับเพลิงไหม้ที่เป็น

- สายเคเบิลที่ไวต่อความร้อน
- เครื่องตรวจจับเปลวไฟอินฟราเรด

สายเคเบิลที่ไวต่อความร้อนจะได้รับการติดตั้งในสถานที่ดังต่อไปนี้

- ในพื้นที่แถวๆขอบของ Floating Roof Tanks (ถังหลังคาลอย)

เครื่องตรวจจับเปลวไฟชนิดอินฟราเรดจะต้องตั้งอยู่ในสถานที่ดังต่อไปนี้

- อย่างน้อยหนึ่งเครื่องตรวจจับเปลวไฟอินฟราเรดจะต้องตั้งอยู่ใกล้กับแนวปั๊ม
- อย่างน้อยหนึ่งเครื่องตรวจจับเปลวไฟอินฟราเรดจะถูกติดตั้งอยู่ภายในหลุมระบายน้ำของพื้นที่ที่กั้นด้วยคันดิน ตรงที่มีผลิตภัณฑ์ที่ไวไฟ/ติดไฟเก็บไว้ เป็นการเติมเต็มให้กับการใช้กล้องวงจรปิดมองเพราะบางทีการใช้กล้องวงจรปิดมองอาจจะไม่ทันการหรือไม่เกิดเหตุฉุกเฉินทันทีทันใดจะได้รับมือได้ทันท่วงที

ในพื้นที่การเก็บรักษาที่มีแรงดัน

2.3.2.3 **การตรวจจับแก๊สไวไฟ** (Flammable Gas Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับที่เป็น

- เครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรดแบบจุด
- เครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรดแบบเส้นทางเปิด (การส่งสัญญาณแบบทิศทางตรงและไม่มีสิ่งกีดขวางของเครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรด) แทนเครื่องตรวจจับแก๊สแบบจุดอย่างน้อยสามเครื่อง

เครื่องตรวจจับแก๊สไวไฟจะต้องมีอยู่ทุก 20 เมตรรอบที่เก็บรักษาที่เป็นถังทั้งทรงกระบอกและเป็นทรงกลมที่มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ไวไฟจะต้องมีอย่างน้อยสามเครื่องตรวจจับต่อ 1 โซนไฟไหม้และเครื่องตรวจจับแก๊สไวไฟ ยังจะต้องอยู่เหนือแถวปั๊มที่มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ไวไฟและต้องมีอย่างน้อยสามเครื่องตรวจจับต่อ 1 โซนไฟไหม้

2.3.2.4 **การตรวจจับเพลิงไหม้** (Fire Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับที่เป็น

- สายเคเบิลที่ไวต่อความร้อน
- เครื่องตรวจจับเปลวไฟชนิดอินฟราเรด

สายเคเบิลที่ไวต่อความร้อนจะได้รับการติดตั้งแถว LPG ปั๊ม และเครื่องตรวจจับเปลวไฟอิน ฟราเรดอย่างน้อยหนึ่งเครื่องจะถูกติดตั้งเพื่อให้ครอบคลุมหลุมระบายน้ำของพื้นที่ที่กั้นด้วยคันดิน ตรง ที่มีผลิตภัณฑ์ที่ไวไฟ/ติดไฟเก็บไว้ เป็นการเติมเต็มให้กับการใช้กล้องวงจรปิดมองสังเกตการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ความต้องการการตรวจสอบสำหรับอาคารด้านเทคนิค (TECHNICAL BUILDINGS)

2.3.3.1 การตรวจจับแก๊สไวไฟ (Flammable Gas Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สไวไฟที่เป็นชนิดอินฟราเรดแบบจุด

เครื่องตรวจจับแก๊สไฮโดรคาร์บอน (ชนิด IR) จะได้รับการติดตั้งดังต่อไปนี้

- ภายใน Airlocks (ระบบป้องกันอากาศไหลเข้าออก) ของอาคาร ต้องมีอย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับแก๊สสำหรับแต่ละ Air lock
- ช่องสำหรับอากาศบริสุทธิ์เข้าที่อาคารระบบการทำความร้อน ระบบระบายอากาศ ระบบการปรับอากาศหรือที่เรียกว่าระบบ HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning)

ต้องมีอย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับแก๊สในแต่ละระบบของ HVAC

2.3.3.2 การตรวจจับแก๊สพิษ (Toxic Gas Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สชนิด Electrochemical สำหรับการตรวจจับแก๊สจำ พวกแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S), แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), แก๊สเอทิลีนออกไซด์ (C_2H_4O), แก๊สเมอร์แคปแทน (CH_3SH)

เครื่องตรวจจับแก๊สชนิด Electrochemical จะได้รับการติดตั้งในบริเวณ

- ภายใน Airlocks (ระบบป้องกันอากาศไหลเข้าออก) ของอาคารต้องมีอย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับแก๊สที่เป็นพิษ (H_2S, CO, CH_3SH, C_2H_4O) ต้องจัดให้สำหรับแต่ละ Air locks
- ช่องอากาศบริสุทธิ์ที่เข้ามาสำหรับระบบอาคาร HVAC ต้องมีอย่างน้อยสองเครื่องตรวจ จับแก๊สที่เป็นพิษ (H_2S, CO, CH_3SH, C_2H_4O) ในแต่ละช่องอากาศ

2.3.3.3 การตรวจจับเพลิงไหม้ (Fire Detection)

เทคโนโลยีตรวจจับไฟไหม้จะต้องเป็น

- เครื่องตรวจจับประเภท HSSD หรือ High Sensitivity Smoke Detector สำหรับในห้องศูนย์กลางของห้องช่างและที่ห้องแบตเตอรี่สำรอง (UPS) ซึ่งจะพยายามที่จะตรวจสอบอย่างเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ซึ่งอาจเกิดไฟไหม้ใด ๆ
- เครื่องตรวจจับควัน หรือเครื่องตรวจจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate of Rise) สำหรับห้องพักทางเทคนิคอื่น ๆ เช่น ตึกสำหรับผู้สั่งการ, สถานีไฟฟ้าและห้อง HVAC

หมายเหตุ: หลักการของ HSSD คือการตรวจสอบไฟไหม้ที่ลุกลามเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ก่อนที่ควันไฟหรือเปลวไฟจะพัฒนาเป็นไฟที่ชัดเจน ดังนั้นมันควรจะติดตั้งในห้องที่มีความเสี่ยงของการเกิดเพลิงไหม้ เนื่องจากความหนาแน่นมากๆของสายไฟฟ้า ซึ่งจะทำได้เกิดความเสียได้เป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องตรวจจับควันจะได้รับการติดตั้งในอาคารทางเทคนิคทั้งหมด ในสถานที่ต่อไปนี้

- ในท่อดึงอากาศกลับสำหรับอาคารระบบ HVAC ต้องมีอย่างน้อยหนึ่งเครื่องตรวจจับควัน
- ในบรรยากาศห้องหรือเพดานของสถานีไฟฟ้า
- ในบรรยากาศห้อง, พื้นเทียม/เพดานของศูนย์กลางของห้องคอนโทรล และตึกสำหรับผู้สั่งการ

ขอบเขตของการคุ้มครองของเครื่องตรวจจับขึ้นอยู่กับการระบายอากาศ ชนิดของฝ้าเพดานของบรรยากาศในห้องนั้น ซึ่งมีข้อกำหนดดังนี้

- อย่างน้อยหนึ่งเครื่องตรวจจับสำหรับพื้นที่ 60 ตารางเมตร
- อย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับสำหรับพื้นที่ 60 ตารางเมตร
- อย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับสำหรับพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- อย่างน้อยหนึ่งเครื่องตรวจจับสำหรับพื้นที่ 30 ตารางเมตร

การตรวจหาไฟหรือเพลิงไหม้จะต้องกระทำสำหรับอาคารทุกส่วนหมายถึงห้องพักทุกห้องและทางเดินทุกทาง ยกเว้นห้องเล็กๆที่มีพื้นที่ 2.2 ตารางเมตรหรือน้อยกว่านั้น

2.3.4 ความต้องการตรวจสอบสำหรับในห้องของแบตเตอรี่ (BATTERY ROOMS)

2.3.4.1 การตรวจจับแก๊สไวไฟ (Flammable Gas Detection)

จะใช้เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สไวไฟที่เป็นชนิดอินฟราเรดแบบจุด

เครื่องตรวจจับแก๊สไฮโดรคาร์บอน (ชนิด IR) จะได้รับการติดตั้งดังต่อไปนี้

- ภายใน Airlocks (ระบบป้องกันอากาศไหลเข้าออก) ของอาคารต้องมีอย่างน้อยสองเครื่อง ตรวจจับแก๊สสำหรับแต่ละ Airlock
- ช่องสำหรับอากาศบริสุทธิ์เข้าที่อาคารระบบการทำความร้อน ระบบระบายอากาศ ระบบการปรับอากาศหรือที่เรียกว่าระบบ HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) ต้องมีอย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับแก๊สในแต่ละระบบของ HVAC

2.3.4.2 การตรวจจับแก๊สไฮโดรเจน (Hydrogen Gas Detection)

เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สจะต้องเป็นเครื่องตรวจจับแก๊สแบบ Catalytic หรือที่เรียกกันว่าชนิดตัวเร่งปฏิกิริยาในการตรวจสอบการรั่วไหลของแก๊สไฮโดรเจนจะต้องมีอย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับแก๊สไฮโดรเจนจะต้องอยู่ในห้องพักบรรยากาศของห้องพักแต่ละแบตเตอรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.3 **การตรวจจับแก๊สพิษ** (Toxic Gas Detection)

จะต้องใช้เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สชนิด Electrochemical สำหรับการตรวจจับแก๊สจำพวก แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S), แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), แก๊สเอทิลีนออกไซด์ (C_2H_4O), แก๊สเมอร์แคปแทน (CH_3SH)

เครื่องตรวจจับแก๊สชนิด Electrochemical จะได้รับการติดตั้งในบริเวณ

- ภายใน Airlocks (ระบบป้องกันอากาศไหลเข้าออก) ของอาคารต้องมีอย่างน้อยสองเครื่อง ตรวจจับแก๊สที่เป็นพิษ (H_2S, CO, CH_3SH, C_2H_4O) ต้องจัดให้สำหรับแต่ละ Air locks
- ช่องอากาศบริสุทธิ์ที่เข้ามาสำหรับระบบอาคาร HVAC ต้องมีอย่างน้อยสองเครื่องตรวจ จับแก๊สที่เป็นพิษ (H_2S, CO, CH_3SH, C_2H_4O) ในแต่ละช่องอากาศ

2.3.4.4 **การตรวจจับเพลิงไหม้** (Fire Detection)

เทคโนโลยีการตรวจจับความร้อนจะเป็นเครื่องตรวจจับการเพิ่มขึ้นของความร้อนหรือ Rate of Rise (ROR) อย่างน้อยหนึ่งเครื่องตรวจจับ ROR ต้องจัดให้อยู่ในห้องแบตเตอรี่

2.3.5 **ความต้องการตรวจสอบสำหรับในห้องการวิเคราะห์ (ANALYSER HOUSES)**

2.3.5.1 **การตรวจจับแก๊สไวไฟ** (Flammable Gas Detection)

เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สไวไฟจะเป็น

- เครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรดแบบจุด
- เครื่องตรวจจับแก๊สแบบตัวเร่งปฏิกิริยา ถ้าใช้ระบบวิเคราะห์การสุ่มตัวอย่างสำหรับแก๊สไฮโดรเจน

ต้องมีอย่างน้อยสองจุดตรวจจับแก๊สไวไฟอินฟราเรดที่ติดตั้งในบริเวณห้อง HVAC และอย่างน้อยสองเครื่องตรวจจับแก๊สไวไฟจะต้องอยู่ภายในห้องพักบรรยากาศของห้องการวิเคราะห์

2.3.5.2 **การตรวจจับแก๊สพิษ** (Toxic Gas Detection)

เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สเป็นพิษ (H_2S, CO, CH_3SH, C_2H_4O) จะเป็นชนิด Electroche-mical จะต้องติดตั้งไว้ในบริเวณ

- สองเครื่องตรวจจับแก๊สพิษ (H_2S, CO, CH_3SH และ/หรือ C_2H_4O) จัดเตรียมไว้สำหรับวัดปริมาณอากาศ HVAC ภายในของ Analyzer Houses
- หนึ่งเครื่องตรวจจับแก๊สพิษไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) จะติดตั้งในบรรยากาศห้องพักของ Analyzer Houses เพื่อวิเคราะห์แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) 500 ppm โดยปริมาตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หนึ่งเครื่องตรวจจับแก๊สพิษแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) จะติดตั้งในบรรยากาศห้องพักของ Analyzer Houses เพื่อวิเคราะห์แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) 2,500 ppmโดยปริมาตร
- หนึ่งเครื่องตรวจจับแก๊สพิษแก๊สเมอร์แคปแทน (CH_3SH) จะติดตั้งในบรรยากาศห้องพักของ Analyzer Houses
- หนึ่งเครื่องตรวจจับแก๊สพิษแก๊สเอทิลีนออกไซด์ (C_2H_4O) จะติดตั้งในบรรยากาศห้องพักของ Analyzer Houses เพื่อวิเคราะห์แก๊สที่ประกอบด้วยแก๊สเอทิลีนออกไซด์ (C_2H_4O)

  แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และแก๊สเมอร์แคปแทน (CH_3SH)

2.3.5.3 การตรวจจับการขาดแก๊สออกซิเจน (Oxygen Gas Deficiency Detection)

เทคโนโลยีการตรวจจับการไม่มีแก๊สออกซิเจนต้องเป็นประเภทไฟฟ้าเคมี (Electrochemical)

ต้องมีหนึ่งเครื่องตรวจจับการไม่มีแก๊สออกซิเจน (O_2) จะถูกติดตั้งอยู่ใกล้กับประตูทางเข้าของห้องวิเคราะห์ (Analyzer House)

2.3.6 ความต้องการตรวจสอบสำหรับหอหล่อเย็น (COOLING TOWERS)

2.3.6.1 การตรวจจับแก๊สไวไฟ (Flammable Gas Detection)

เทคโนโลยีการตรวจจับแก๊สไวไฟจะเป็น

- เครื่องตรวจจับแก๊สอินฟราเรดแบบจุด
- เครื่องตรวจจับแก๊สแบบตัวเร่งปฏิกิริยา

อย่างน้อยหนึ่งเครื่องตรวจจับแก๊สไวไฟหรือหนึ่งเครื่องตรวจจับแก๊สไฮโดรเจนแบบตัวเร่งปฏิกิริยาจะได้รับการติดตั้งในแต่ละทางเข้าด้านหน้าของ Cooling Tower

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการออกแบบและสั่งซื้อ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ขั้นตอนการออกแบบทางวิศวกรรมและการดำเนินการสั่งซื้อเครื่องมือวัดหรืออุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะทำการอธิบายตั้งแต่เริ่มต้นว่าก่อนที่จะทำการออกแบบทางวิศวกรรมและทำการสั่งซื้อได้จะต้องทำการอย่างไรบ้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดในการออกแบบและสั่งซื้อเพื่อให้ได้ผลประโยชน์และกำไรให้กับทางบริษัท รวมไปถึงในระหว่างทำการออกแบบจะต้องปรึกษาพูดคุยกับทางแผนกอื่นๆหรือแผนกใดบ้างและทำอย่างไรถึงจะได้อุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดทาง

3.1 ขั้นตอนการกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ต่าง ๆ

1. ศึกษาข้อกำหนดต่างๆของโครงการทั้งหมด โดยข้อกำหนดต่างๆของโครงการ (Invitation to Bid: ITB) เป็นเอกสารที่บอกลักษณะทั่วๆไปของโครงการ เช่น ชื่อโครงการ พื้นที่ก่อสร้าง รวมไปถึงข้อกำหนดเฉพาะของอุปกรณ์ซึ่งมีความสำคัญในการเลือกอุปกรณ์

2. ศึกษากระบวนการต่างๆ ในโรงปิโตรเคมีและโรงกลั่นน้ำมันที่ทางโตโยไทย (TOYOTHAI) เป็นคนรับผิดชอบมีทั้งหมด 3 กระบวนการได้แก่ กระบวนการหอหล่อเย็น (COOLING TOWER) กระบวนการพื้นที่จัดเก็บ (TANK FARM) และกระบวนการหอเผาทิ้ง (FLARE) โดยทำความเข้าใจกับกระบวนการต่างๆ โดยละเอียด

3. ศึกษาเครื่องมือตรวจจับก๊าซทุกชนิดอย่างละเอียดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์จุดติดตั้งและการออกแบบทางวิศวกรรม

4. ทำการวิเคราะห์จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อม กระบวนการ สาร เคมีต่างๆ เช่น พื้นที่ที่เป็นอันตราย สถานะของสารเคมี ชนิดสารเคมี ความเป็นพิษ ไวไฟ ความเป็นอันตรายต่อมนุษย์

5. ทำการจัดทำเอกสารรายการอุปกรณ์วัด (Instrument Index) เพื่อระบุจำนวนและจุดติดตั้งของเครื่องตรวจจับก๊าซทั้งหมดเพื่อส่งข้อมูลไปให้ทางแผนก Process วิเคราะห์สารเคมีที่อยู่ในบริเวณนั้นคือสารเคมีชนิดใดและมีผลกระทบต่อกระบวนการอย่างไร เพื่อนำไปตัดสินใจเลือกความเหมาะสมของจุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ

6. ทำการเลือกเครื่องตรวจจับก๊าซให้เหมาะสมกับกระบวนการเพื่อให้กระบวนการไม่เกิดความ เสียหายและถูกต้องเหมาะสมกับกระบวนนั้นๆ ตามข้อกำหนดของโครงการและข้อมูลของทางแผนก Process มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จัดทำเอกสารข้อมูลเฉพาะของเครื่องตรวจจับก๊าซทุกตัว เช่น ข้อมูลทางกระบวนการ ข้อมูลทางเซนเซอร์ ข้อมูลของอุปกรณ์เสริม ข้อมูลทางด้านทรานสมิตเตอร์ รวมไปถึงข้อมูลในการออกแบบ ซึ่งข้อมูลในเอกสารข้อมูลเฉพาะนี้อาจจะมีเพิ่มเติมหลังจากทำการเลือกผู้จัดจำหน่ายแล้ว เช่น ข้อมูลทางด้านการสั่งซื้อ ข้อมูลเฉพาะทางเกี่ยวกับตัวอุปกรณ์ โดยจะส่งข้อมูลของเอกสารนี้ไปให้กับทางผู้จัดจำหน่ายเพื่อให้ทางผู้จัดจำหน่ายเสนอราคากลับมา

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการสั่งซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

1.จัดส่งเอกสารขอใบขอเสนอราคา พร้อมกับเอกสารข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์ทั้งหมดไปให้ทางผู้จัดจำหน่ายตามข้อกำหนดของโครงการในเอกสาร Master Vender List ซึ่งเป็นเอกสารที่ทางเจ้าของงานต้องการให้ทางบริษัทเลือกผู้จัดจำหน่ายตามเอกสารนั้นเท่านั้น เพื่อที่จะไม่ทำการเลือกผู้จัดจำหน่ายที่ไม่ได้รับรองมาตรฐาน และทำการติดต่อกับแผนก Process เพื่อสอบถามถามข้อมูลเกี่ยวกับ Secrecy Agreement โดย Secrecy Agreement เป็นเอกสารสัญญาชนิดหนึ่งที่ให้ทางผู้จัดจำหน่ายยืนยันว่าจะไม่ทำการเปิดเผยข้อมูลของทางบริษัทกับผู้อื่น เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับทางบริษัท

2. ทำการติดต่อสอบถามข้อมูลกับทางผู้จัดจำหน่ายเพื่อให้ข้อมูลของเอกสารที่ทำการส่งไปมีความถูกต้องและไม่เกิดความผิดพลาดและรอการตอบกลับมาของผู้จัดจำหน่าย

3. ทำการตรวจสอบใบเสนอราคา (Quotation) ที่ทางผู้จัดจำหน่ายส่งกลับมา โดยตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดเพื่อให้ข้อมูลตรงกับเอกสาร Master Vender List

4. ทำการเปรียบเทียบราคาและข้อมูลของทุกๆผู้จัดจำหน่ายโดยเลือกผู้จัดจำหน่ายที่ดีที่สุดสำหรับเรื่องราคาและคุณภาพ โดยนำเอาข้อมูลในส่วนของใบเสนอราคามาใส่ไว้ในเอกสารเปรียบ เทียบราคาหรือที่เรียกว่า CBE (Commercial Bid Tabulation) เพื่อหาเครื่องตรวจจับก๊าซที่ตรงตามความต้องการของผู้ออกแบบมากที่สุดและ มีราคาถูกที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินการออกแบบทางวิศวกรรม

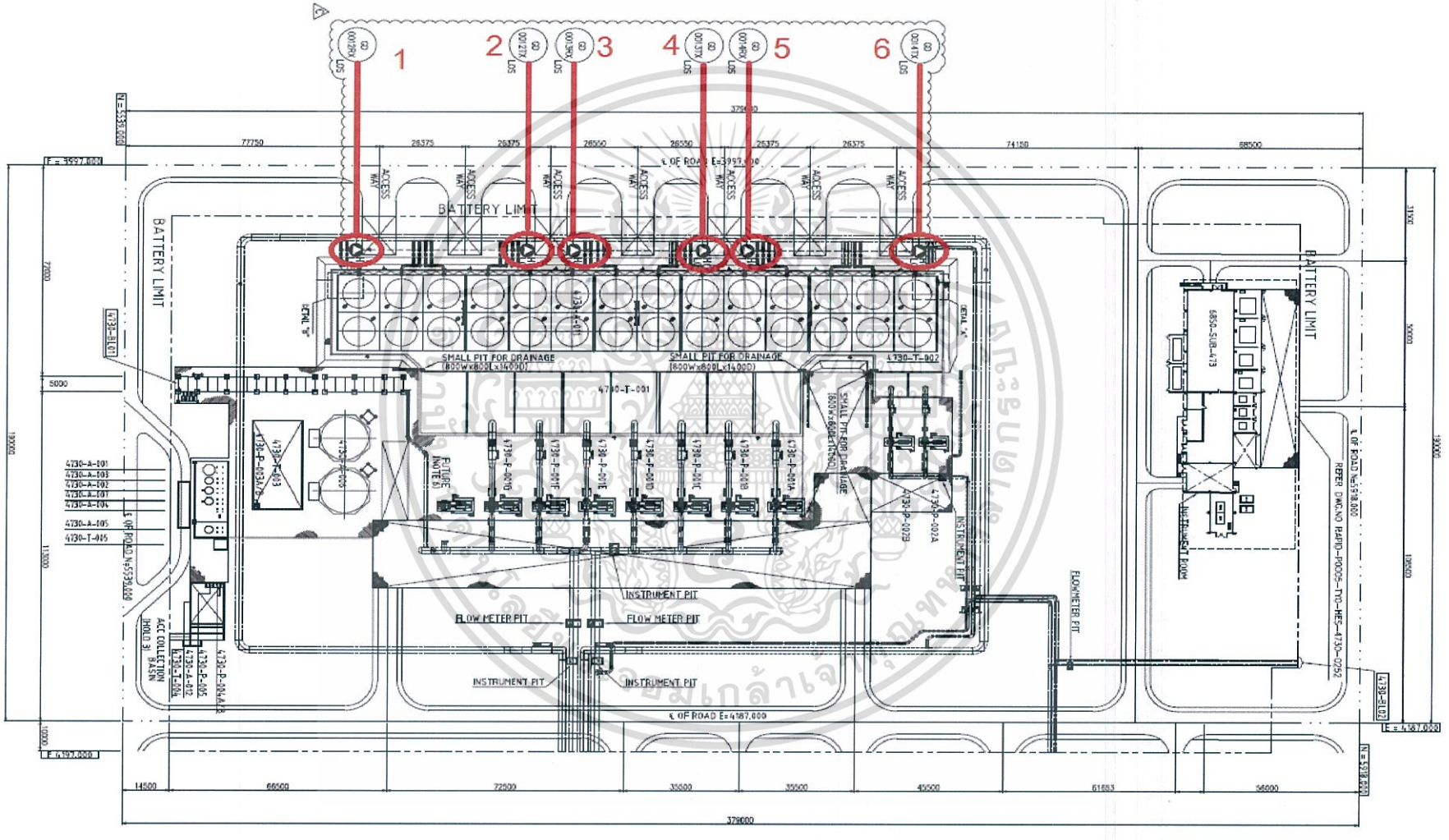
ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบทางวิศวกรรมทั้งหมดที่กล่าวมาในบทที่ 3 ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบสถานที่ติดตั้ง ออกแบบลักษณะการติดตั้ง การเลือกใช้เครื่องมือการตรวจจับก๊าซให้เหมาะ สมกับสถานที่ที่เลือกไว้ หรือแม้กระทั่งต้องทำการวิเคราะห์ราคาและคุณสมบัติของเครื่องตรวจจับก๊าซทุกชนิดว่าเหมาะสมหรือไม่ และต้องประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุดอีกด้วย

4.1 การออกแบบจุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ

4.1.1 หอหล่อเย็น (Cooling Tower)

กระบวนการนี้คือกระบวนการ Cooling Tower หรือกระบวนการหอหล่อเย็นเป็นกระบวนการที่นำน้ำเสียหรือน้ำจากโรงปิโตรเคมีนำกลับมาใช้ใหม่ โดยผ่านกระบวนการจ่ายน้ำเย็นออกไปให้กระบวนการอื่น โดยจะไหลย้อนกลับมาที่หอหล่อเย็นอีกครั้งแต่จะเป็นน้ำร้อน โดยกระบวนการนี้ก็คือการบวนการที่น้ำร้อนไหลเข้ามาที่แท็งก์น้ำด้านใน โดยน้ำที่ไหลเข้ามาในแท็งก์จะมีทั้งน้ำและก๊าซรวมกันอยู่ โดยน้ำนี้มีความร้อนอยู่แต่ความร้อนของน้ำจะลดลงโดยใช้พัดลมขนาดใหญ่อยู่ด้านบนของแท็งก์ทำการดูดความร้อนหรือลมร้อนภายในแท็งก์ออกไป ซึ่งน้ำที่ไหลเข้ามาจะมีเครื่องตรวจวัดวิเคราะห์น้ำติดอยู่ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของน้ำและเพื่อไม่ให้น้ำที่ไหลเข้ามามีสิ่งเจือปนหรือปนไปด้วยสารพิษ แต่ก๊าซที่ไหลเข้ามาไม่มีตัวตรวจจับจึงต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับนี้ไว้เพื่อตรวจจับก๊าซ ซึ่งได้ทำการออกแบบจุดติดตั้งก๊าซไว้ดังรูปที่ 4.1

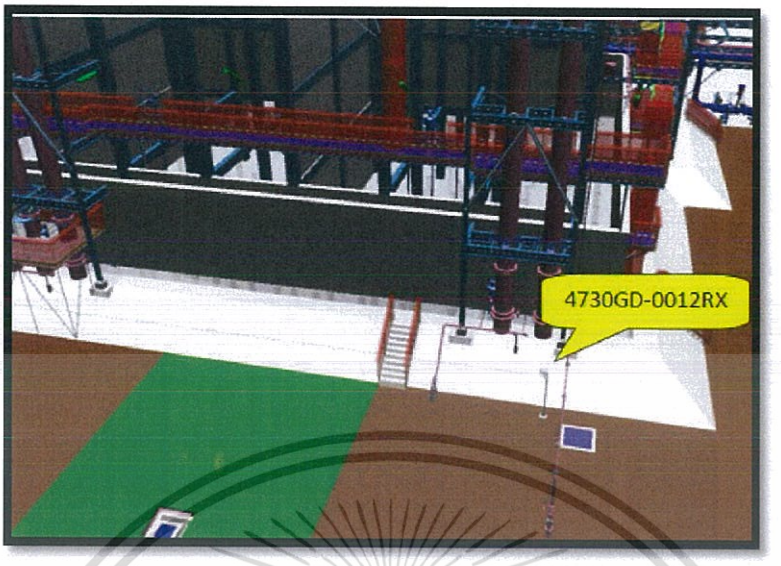
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แผนภาพในกระบวนการหอหล่อเย็นที่เครื่องตรวจจับก๊าซติดตั้งอยู่

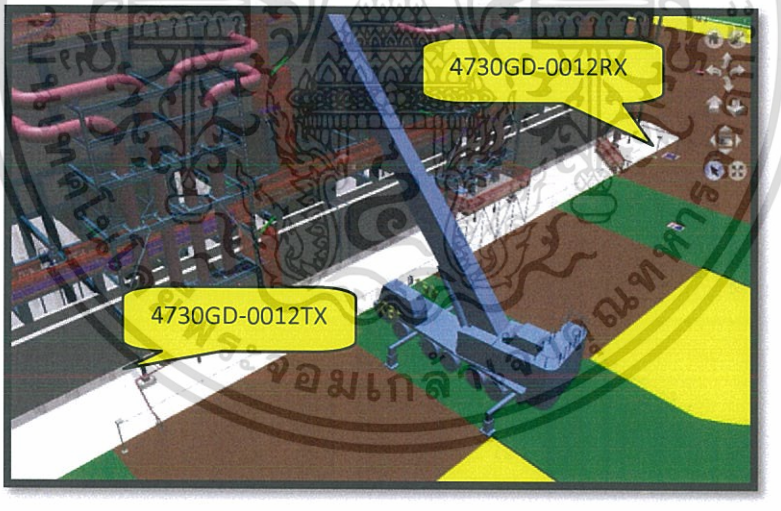
แผนภาพจากโปรแกรม SmartPlant FreeView

หมายเลข 1



รูปที่ 4.2 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0012RX

หมายเลข 2



รูปที่ 4.3 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0012TX

จากรูปที่ 4.2 และ 4.3 เป็นทางเข้าของทางหอหล่อเย็น ซึ่งในข้อกำหนดของโครงการได้กำหนด ให้ติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ที่ทางเข้าในกระบวนการหอหล่อเย็น และต้องเลือกใช้เครื่องตรวจจับเป็นชนิดอินฟราเรดแบบจุด แต่การที่ติดในบริเวณยาวและไม่มีสิ่งกีดขวางในลักษณะเช่นนี้ จึงพิจารณาติดเครื่องตรวจจับก๊าซแบบอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทางแทนเพราะได้ทำ

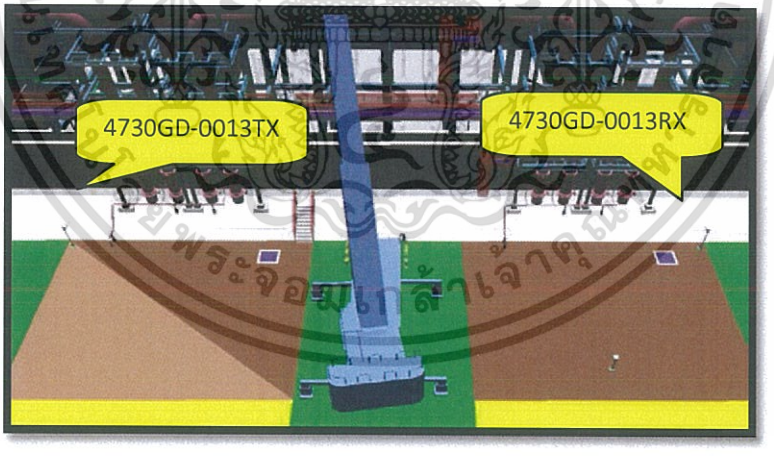
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดระยะทางระหว่างหมายเลข 1 และหมายเลข 2 ไว้ได้ระยะทางประมาณ 50.238 เมตร ซึ่งตรงกับทางมาตรฐาน PTS ที่กำหนดระยะทางของแต่ละเครื่องตรวจจับแบบเปิดเส้นทางไว้ว่าระยะทางระหว่างสองเครื่องตรวจจับจะต้องมีระยะทางอยู่ที่ 30 เมตรถึง 60 เมตร ซึ่งจุดนี้มีระยะทางห่างกัน 50.238 เมตร จึงอยู่ในข้อกำหนดที่เหมาะสมที่ทำการติดตั้งแบบเปิดเส้นทาง

หมายเลข 3

รูปที่ 4.4 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0013R

หมายเลข 4

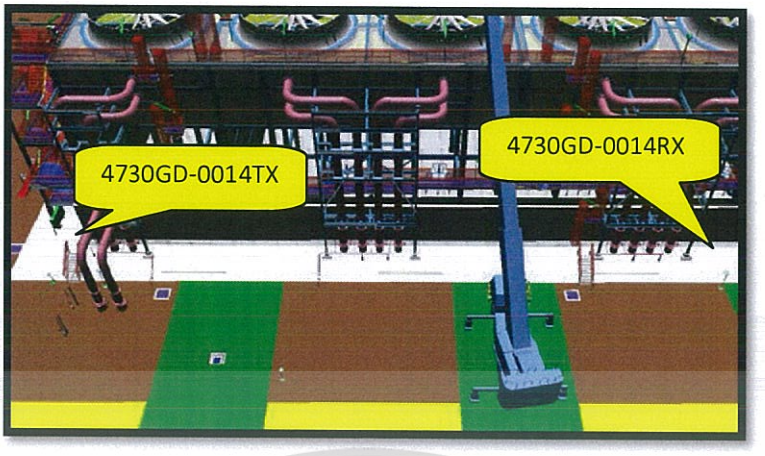


รูปที่ 4.5 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0013TX

จากหมายเลข 3 และ 4 จะเหมือนกับหมายเลข 1 และ 2 คือติดตั้งไว้ที่หน้าทางเข้าของหอหล่อเย็นแต่จะแตกต่างกันที่ระยะห่างโดยที่สองตัวนี้จะห่างกันอยู่ที่ประมาณ 41.836 เมตร ซึ่งก็ตรงตามมาตรฐาน PTS ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 5 และหมายเลข 6



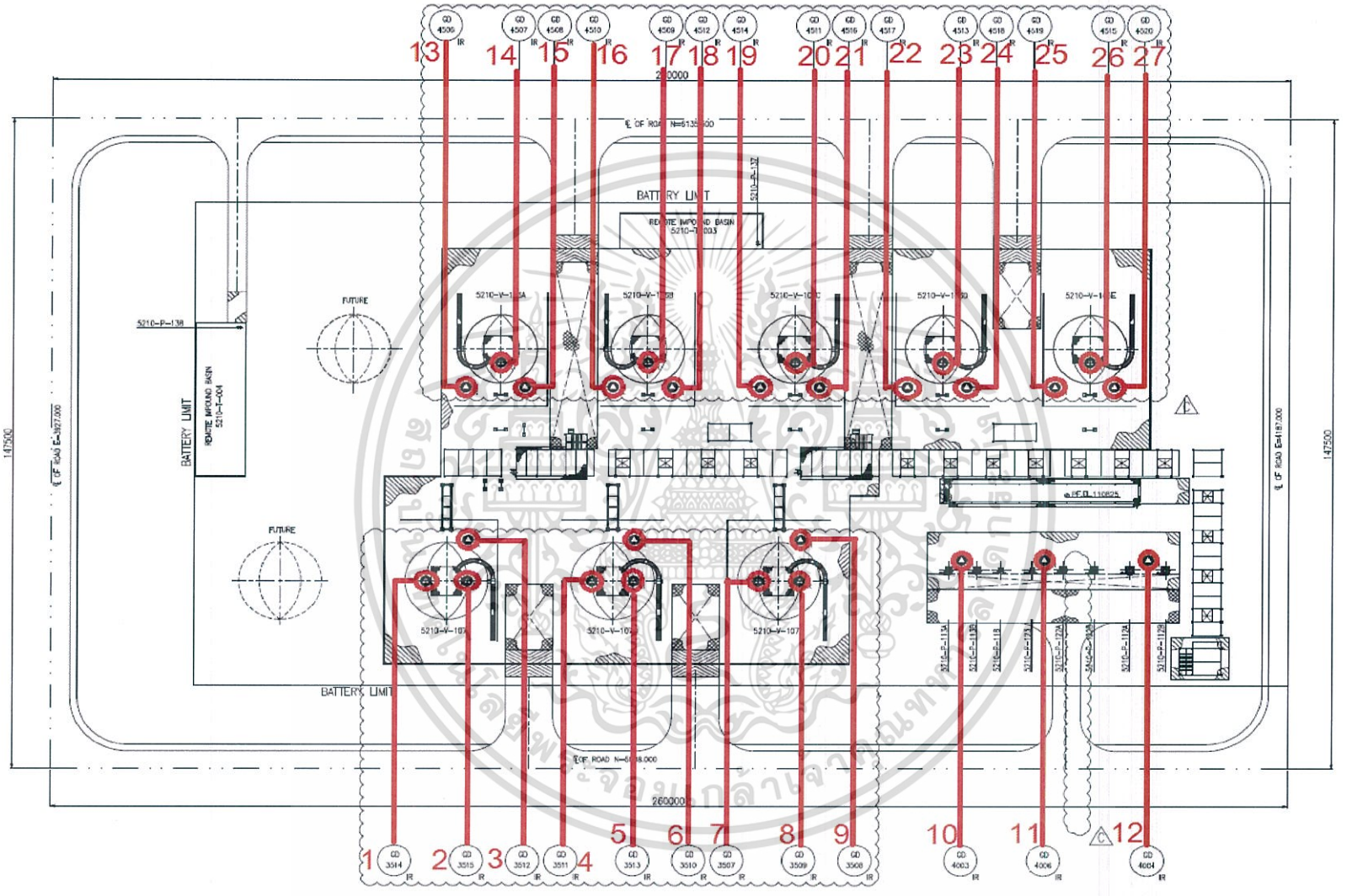
รูปที่ 4.6 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 4730GD-0014TXและRX

และสองตัวสุดท้ายสำหรับกระบวนการหอหล่อเย็น หรือกระบวนการที่นำน้ำกลับมาใช้ใหม่จะติดอยู่ด้านหน้าของหอหล่อเย็นเหมือนกับทุกๆหมายเลขที่ผ่านมา

4.1.2 กระบวนการแท็งก์ฟาร์ม (C2/C3 INTERMEDIATE SPHERE VESSELS AREA)

พื้นที่สำหรับก๊าซจำพวกอีเทนและก๊าซโพรเพน ซึ่งอยู่ระหว่างภาชนะ (Vessel) ที่เป็นทรงกลม (Sphere) กระบวนการนี้คือกระบวนการของแท็งก์ฟาร์มที่ทำการเก็บสารเคมีต่างๆ จำพวกก๊าซอีเทน และก๊าซโพรเพน ซึ่งสารสองตัวนี้มีความอันตรายมากถ้าเกิดมันรั่วออกมาจากถังที่เก็บมันไว้ เพราะสารทั้งสองตัวมีความเป็นพิษและสามารถลุกติดไฟได้ เพราะฉะนั้นถ้าเกิดมันรั่วไหลออกมาแล้วปริมาณก๊าซที่มากพอจะสามารถลุกติดไฟได้ หรือคนที่เข้าไปในสถานที่แห่ง ได้รับสารพิษจากมันก็จะเป็นอันตรายและเกิดความสูญเสียทั้งทรัพย์สินและชีวิต จึงได้ทำการออกแบบจุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ในกระบวนการนี้ เพื่อให้ครอบคลุมความปลอดภัยมากที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดความอันตรายหรือเสียหายทั้งทรัพย์สินและชีวิต โดยทำการออกแบบไว้ดังรูปที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

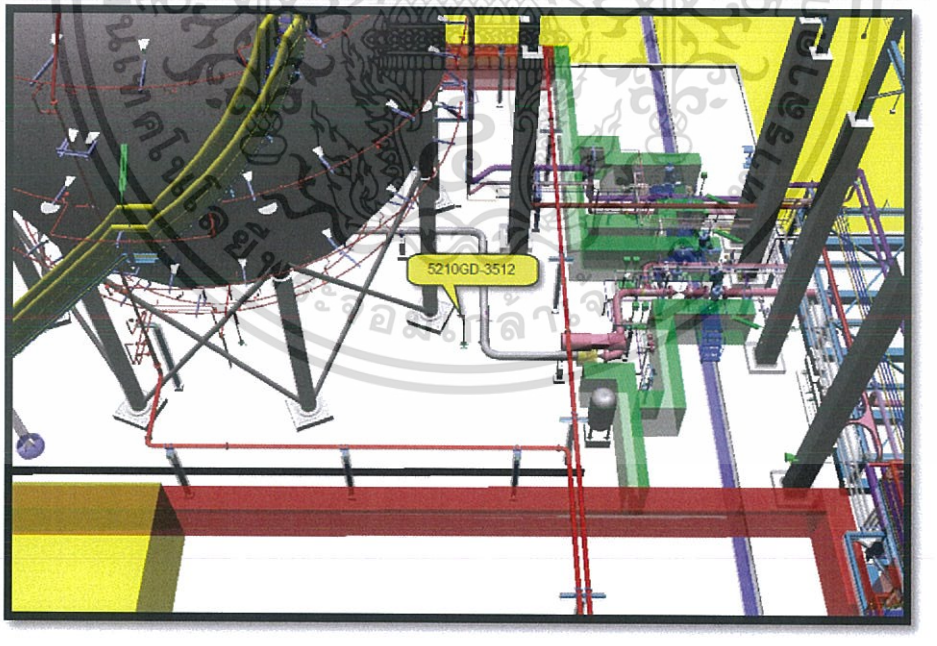


รูปที่ 4.7 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บรูปทรงกลม (SPHERE VESSELS)

หมายเลข 1 และ 2

รูปที่ 4.8 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3514 และ 5210GD-3515

หมายเลข 3



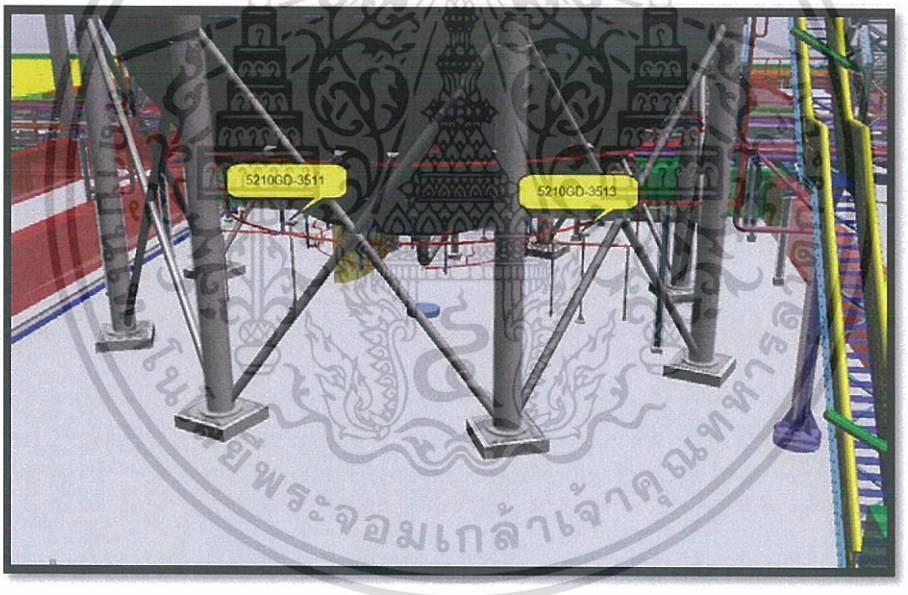
รูปที่ 4.9 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3512

จากหมายเลข 1, 2 และ 3 เป็นกระบวนการของถังลักษณะเป็นรูปทรงกลม (Sphere) ที่เก็บสารเคมีชนิด Propylene (C_3H_6) ซึ่งมีความเป็นอันตรายมาก ก๊าซชนิดนี้เป็นได้ทั้งก๊าซไวไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเป็นพิษเราจึงต้องติดเครื่องตรวจจับก๊าซไว้บริเวณนี้ ในข้อกำหนดของโครงการนี้ได้กำหนดไว้ว่าจะต้องติดเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ทุกๆ 20 เมตร รอบที่ถังเก็บสารเคมี ทั้งที่เป็นแบบมีหลังคา (Storage) และที่เป็นทรงกลม (Sphere) ที่มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารไวไฟ และการติดตั้งจะมีต้องเครื่องตรวจจับอย่างน้อย 3 เครื่องต่อหนึ่งโซนไฟไหม้ และเครื่องตรวจจับก๊าซจะต้องเป็นแบบอินฟราเรดแบบจุด เพราะเนื่องจากข้อกำหนดโครงการได้กำหนดว่าการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซบริเวณ Tank Farm จะต้องใช้ชนิดอินฟราเรดเท่านั้น และได้ทำการวัดระยะห่างระหว่างเครื่องตรวจจับก๊าซ ซึ่งแต่ละตัวใกล้กันเกินไปและที่สำคัญคือ ระยะทางของเครื่องตรวจจับก๊าซไม่ได้เป็นแนวยาว ซึ่งในกระบวนการนี้เป็นการติดแบบรอบๆถัง จึงพิจารณาว่าการติดตั้งแบบจุดจะดีที่สุด จากรูปที่ 4.7 หมายเลข 1 – 9 จะเป็นกระบวนการของถังที่กักเก็บสารเคมีชนิด Propylene (C_3H_6) เอาไว้ ดังนั้นรูปแบบของการติดตั้งจะเป็นในลักษณะเดียวกันดังต่อไปนี้

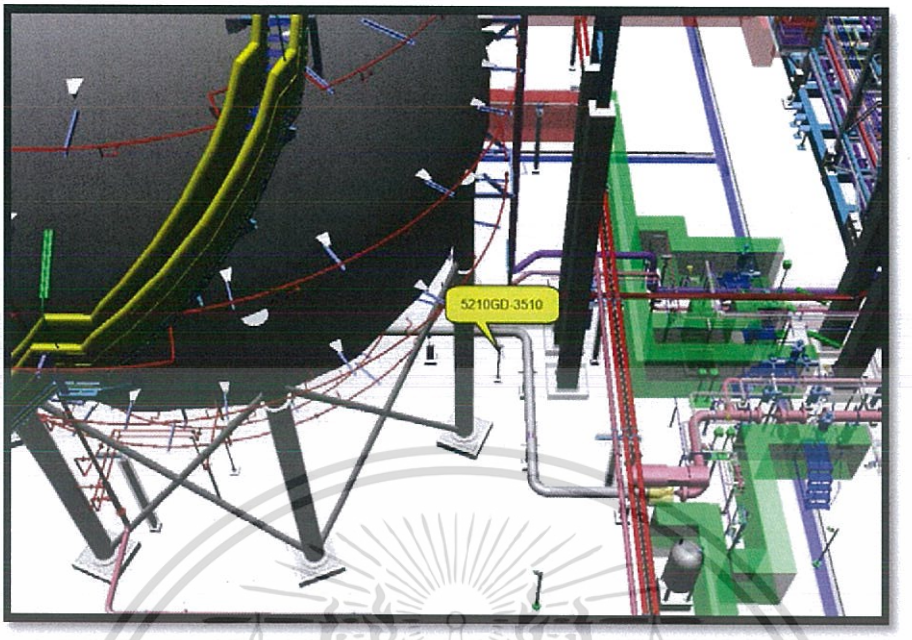
หมายเลข 4 และ 5



รูปที่ 4.10 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3511 และ 5210GD-3513

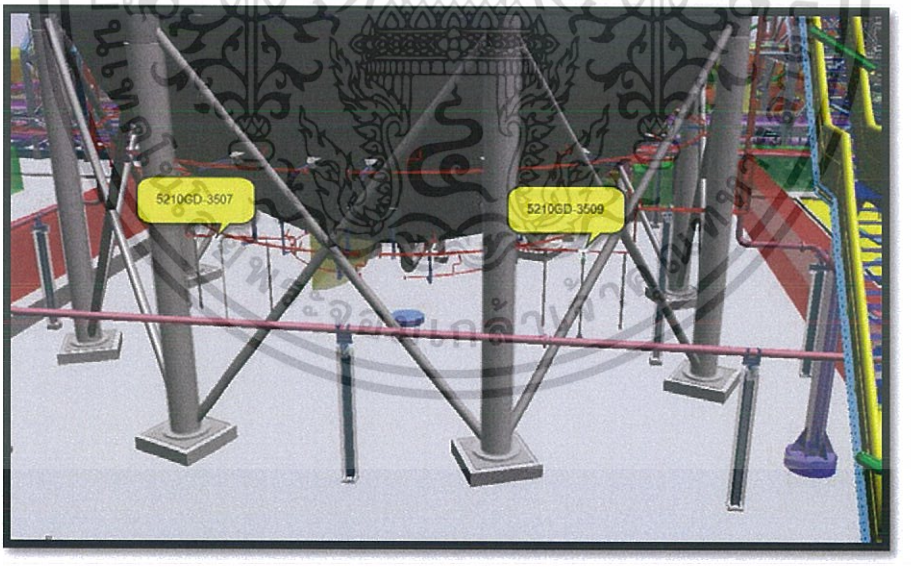
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 6



รูปที่ 4.11 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3510

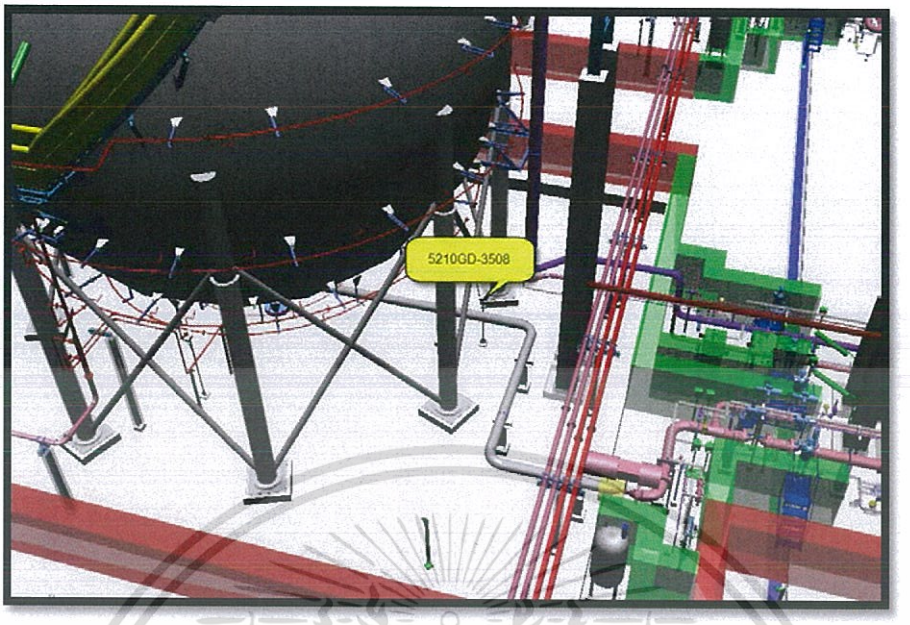
หมายเลข 7 และ 8



รูปที่ 4.12 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3507 และ 5210GD-3509

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 9



รูปที่ 4.13 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-3508

หมายเหตุ: ข้อมูลสำหรับสารเคมีชนิด Propylene (C_3H_6)

ชื่อทางเคมี : PROPYLENE ชื่อสามัญ: PROPENE

สูตรโมเลกุล : C_3H_6 มวลโมเลกุล: 42.08 กรัมต่อโมล

ลักษณะทั่วไป : ก๊าซเหลวถูกอัด ไม่มีสี

จุดหลอมเหลว/จุดเยือดแข็ง : -185 องศา

จุดเดือดเริ่มต้นหรือช่วงของการเดือด : -48 องศา

อุณหภูมิที่ลุกติดไฟได้เอง : 460 องศา

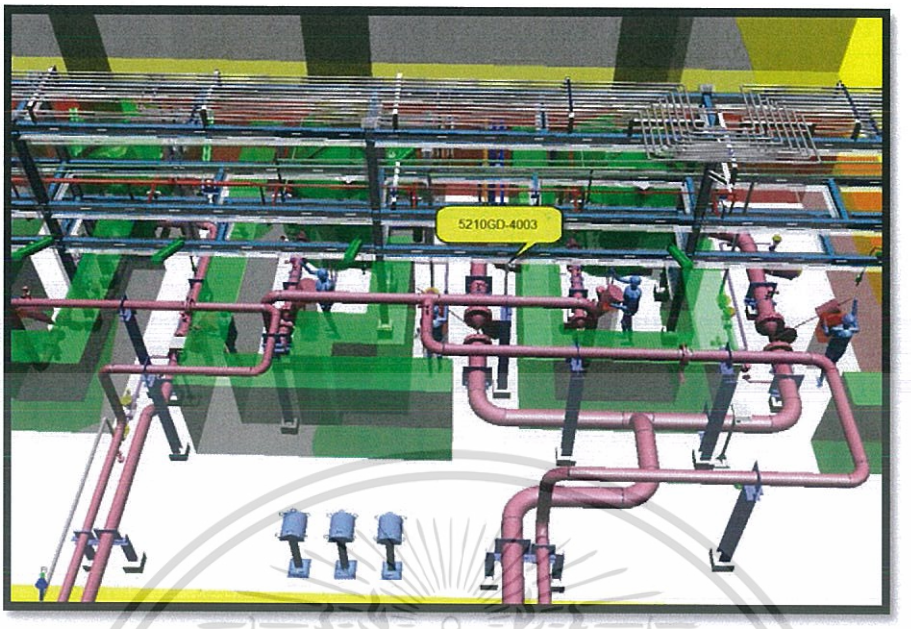
อาการของผู้ที่โดนสารพิษ : การสัมผัสทางดวงตา ทำให้ตาไหม้เนื่องจากความเย็นจัด

การหายใจเข้าไป : ระคายเคืองจมูก คอ ปอด ไอ เจ็บคอ หายใจระคายเคืองที่แผ่นเยื่อเมือก และบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน สามารถทำให้หายใจไม่ออกได้อย่างเฉียบพลัน

การสัมผัสทางผิวหนัง : ผิวหนังไหม้ เจ็บปวด พุพองก่อให้เกิดอาการเนื้อเยื่อตายเนื่องจากความเย็นจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 10

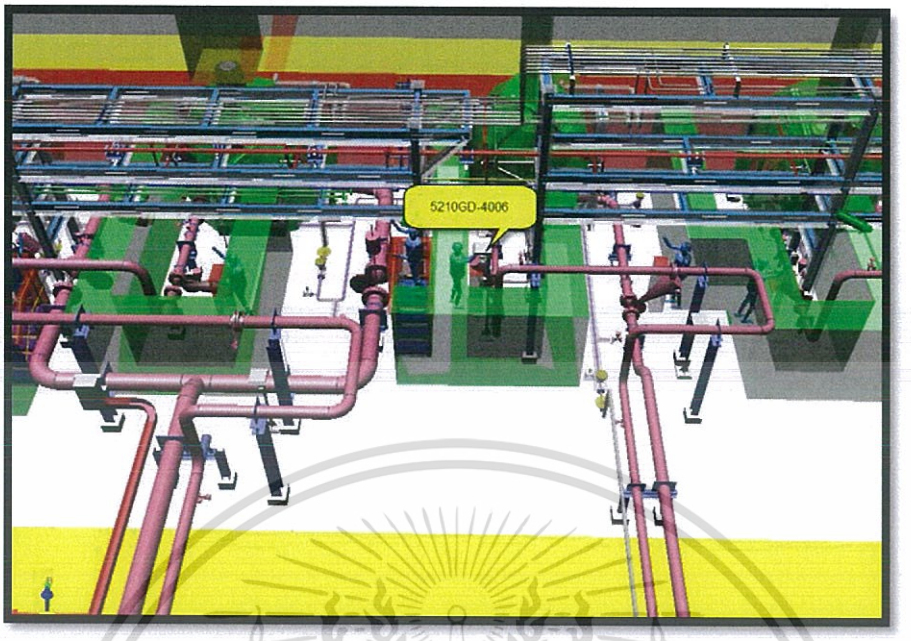


รูปที่ 4.14 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-4003

จากรูปที่ 4.14 หรือหมายเลข 10 คือปั๊ม (Pump) ที่ทำหน้าที่ส่งของไหลจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งซึ่งในกระบวนการนี้จะทำหน้าที่รับสารจากถังพักสารเคมี แล้วทำการส่งสารไปยังกระบวนการอื่นๆเช่นกระบวนการขนส่งน้ำมันที่ท่าเรือ เป็นต้น ซึ่งระหว่างถังพักสารเคมีไปยังกระบวนการอื่นๆจะต้องผ่านปั๊ม (Pump) ก็จะมีท่อยาวหลายเมตร ซึ่งระหว่างท่อกับปั๊ม (Pump) จะมีรอยต่อของท่ออยู่ซึ่งมีโอกาสที่ท่อเหล่านี้จะเกิดการรั่วเกิดขึ้น ในเมื่อปั๊ม (Pump) มีรอยต่อของท่อ จึงต้องติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) แต่กรณีของวาล์วมีข้อต่อ ไม่จำเป็นไม่ติดเพราะว่าระยะห่างของวาล์วกับตัวถังพักสารเคมีห่างกันไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอยู่ในระยะการครอบคลุมของเครื่องตรวจจับก๊าซในบริเวณถังพักสารเคมีอยู่แล้ว แต่ปั๊ม (Pump) มีระยะทางไกลจากตัวเครื่องตรวจจับก๊าซบริเวณถังพักสารเคมีและที่สำคัญถ้าก๊าซอันตรายเกิดการรั่วไหล แล้วอยู่ในบริเวณสิ่งที่เกิดการเคลื่อนไหวได้ หรือหมุนได้แบบปั๊ม (Pump) อาจจะทำให้เกิดการลุกไหม้ติดไฟได้ และเครื่องตรวจจับก๊าซจะต้องเป็นชนิดอินฟราเรดเพราะสถานที่ตรงนี้เอาใช้สำหรับตรวจจับการลุกติดไฟได้เท่านั้น จึงใช้ได้เฉพาะชนิดอินฟราเรดหรือตัวเร่งปฏิกิริยาและก๊าซที่ตรวจจับไม่ใช่ไฮโดรเจน (H_2) จึงต้องใช้อินฟราเรดเท่านั้น ดังนั้นหมายเลข 11 กับ 12 จะต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซเช่นเดียวกันดังนี้

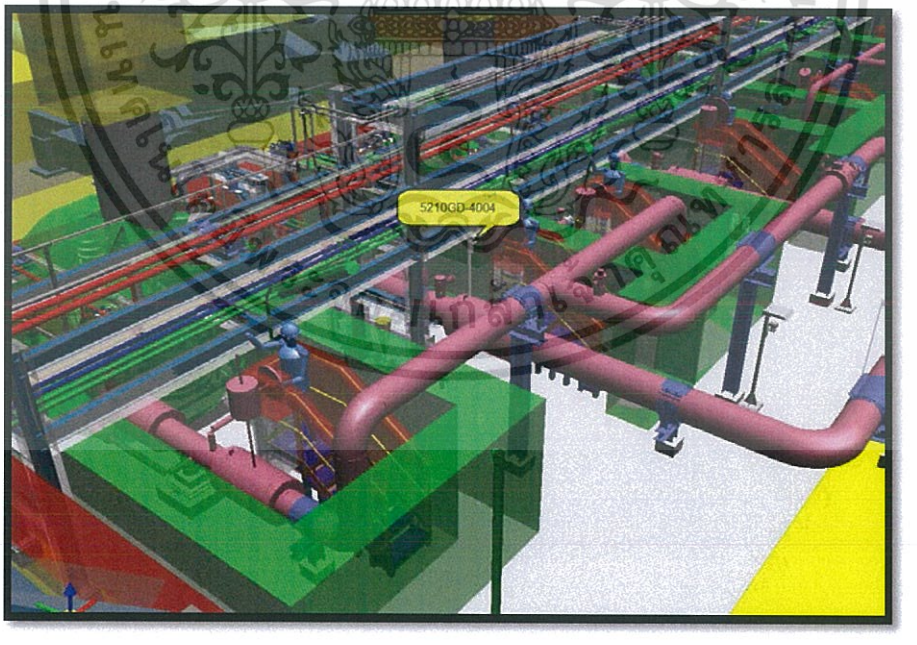
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 11



รูปที่ 4.15 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-4006

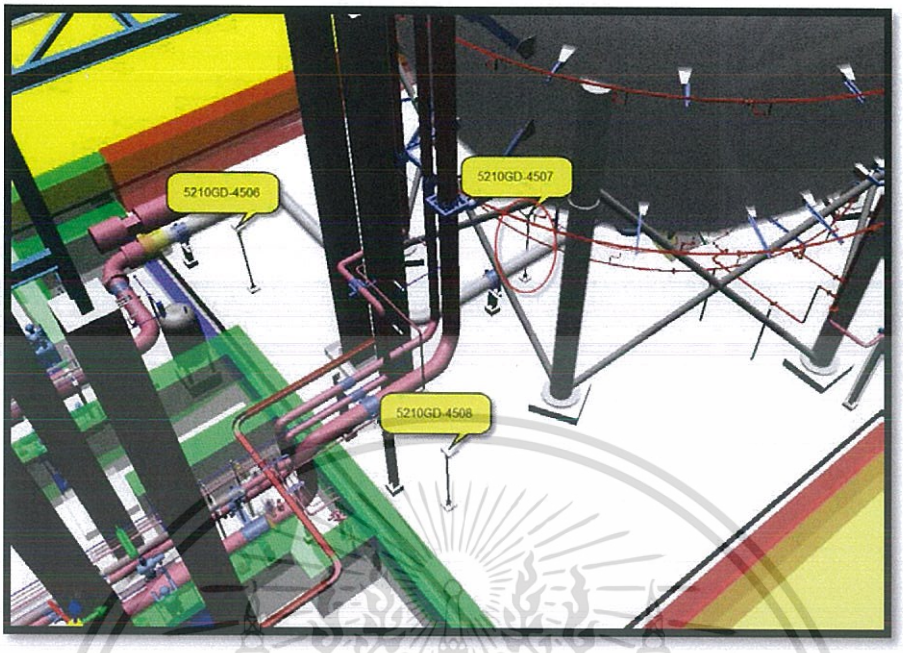
หมายเลข 12



รูปที่ 4.16 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD-4004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 13, 14 และ 15

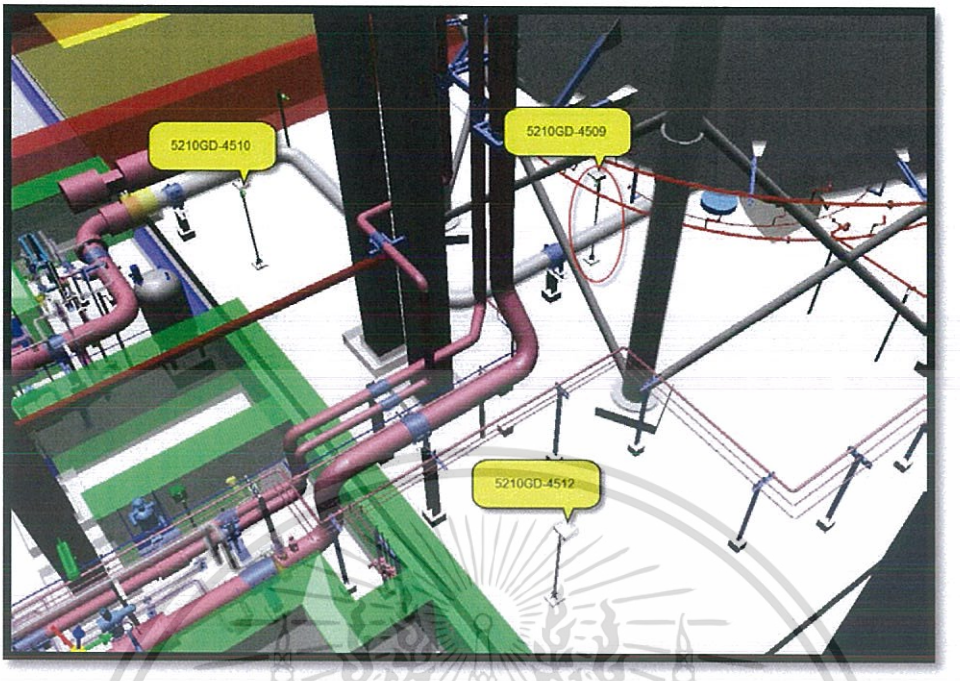


รูปที่ 4.17 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4506, 4507, 4508

จากรูปที่ 4.17 เป็นกระบวนการของถังลักษณะเป็นรูปทรงกลม (Sphere) ที่เก็บสารเคมีชนิดเอทิลีน (C_2H_4) ซึ่งมีความเป็นอันตรายมาก ซึ่งก๊าซชนิดนี้เป็นได้ทั้งก๊าซไวไฟและมีพิษ เราจึงต้องติดเครื่องตรวจจับก๊าซไว้บริเวณนี้ ในข้อกำหนดของโครงการนี้ได้กำหนดว่าจะต้องทำการติดเครื่องตรวจ จับก๊าซไว้ทุกๆ 20 เมตร รอบถังเก็บสารเคมีทั้งที่เป็นแบบมีหลังคา (Storage) และที่เป็นทรงกลม (Sphere) ที่มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารไวไฟและการติดตั้งจะต้องมีอย่างน้อยสามเครื่องตรวจ จับต่อหนึ่งโซนไฟไหม้ และเครื่องตรวจจับก๊าซจะต้องเป็นแบบอินฟราเรดแบบจุด เพราะเนื่องจากข้อ กำหนดโครงการตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซบริเวณ Tank Farm จะต้องใช้ชนิดอินฟราเรดเท่านั้น และได้ทำการวัดระยะห่างระหว่างเครื่องตรวจจับก๊าซแต่ละตัวมีระยะห่างใกล้กันเกินไป และที่สำคัญคือระยะทางของเครื่องตรวจจับก๊าซไม่ได้เป็นแนวยาว ซึ่งในกระบวนการนี้เป็นการติดแบบรอบๆถังจึงติดแบบจุดจะดีที่สุด จากรูปที่ 4.7 หมายเลข 13-27 จะเป็นกระบวนการของถังที่กักเก็บสารเคมีชนิด ชนิดเอทิลีน (C_2H_4) เอาไว้ ดังนั้นรูปแบบของการติดตั้งจะเป็นในลักษณะเดียวกันดังต่อไปนี้

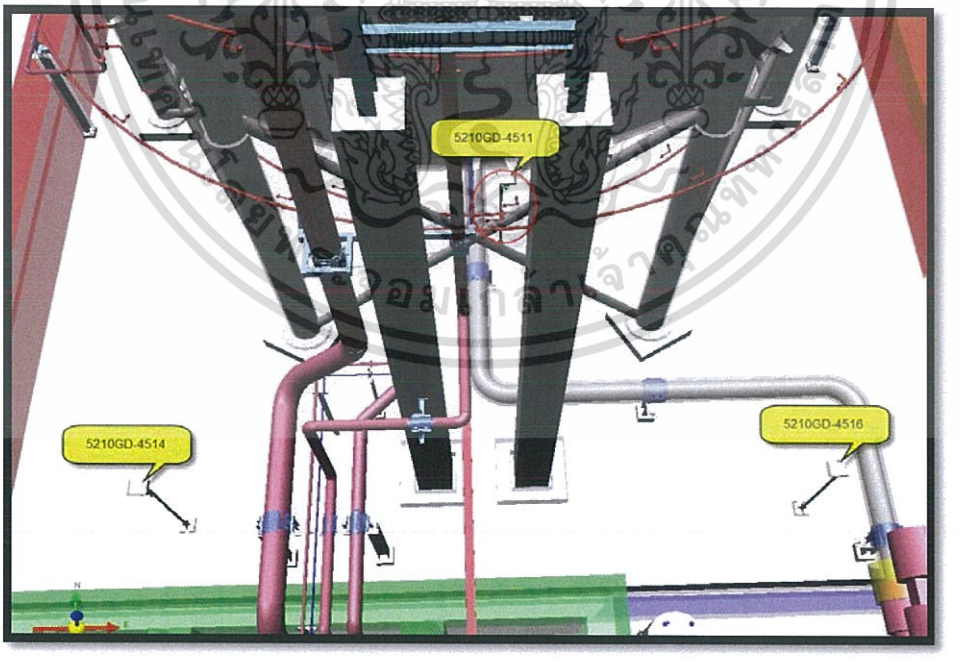
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 16 17 18



รูปที่ 4.18 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4509, 4510, 4512

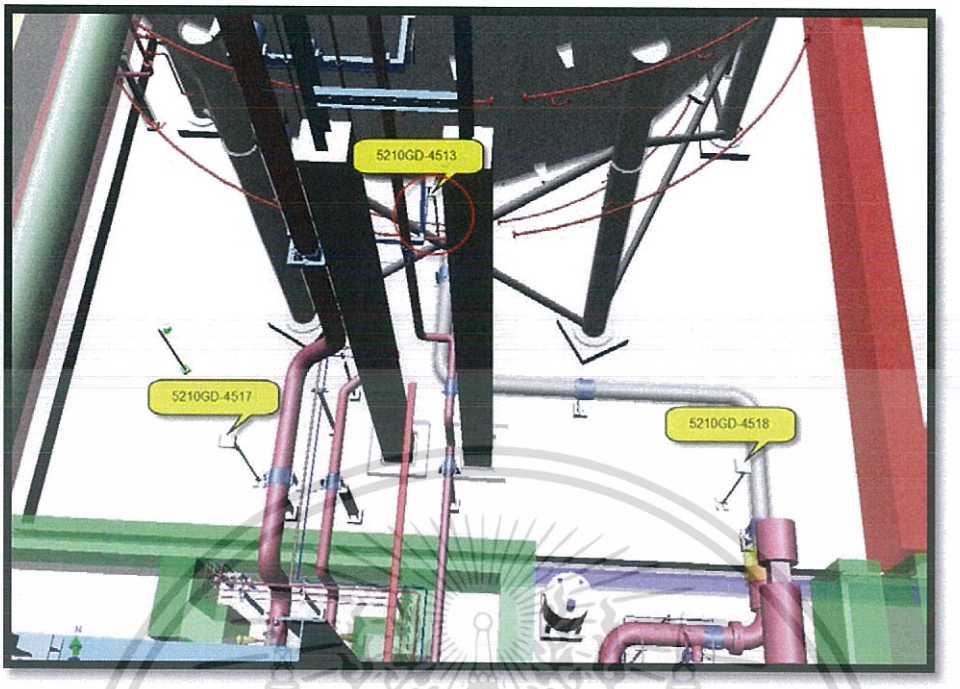
หมายเลข 19 20 21



รูปที่ 4.19 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4511, 4514, 4516

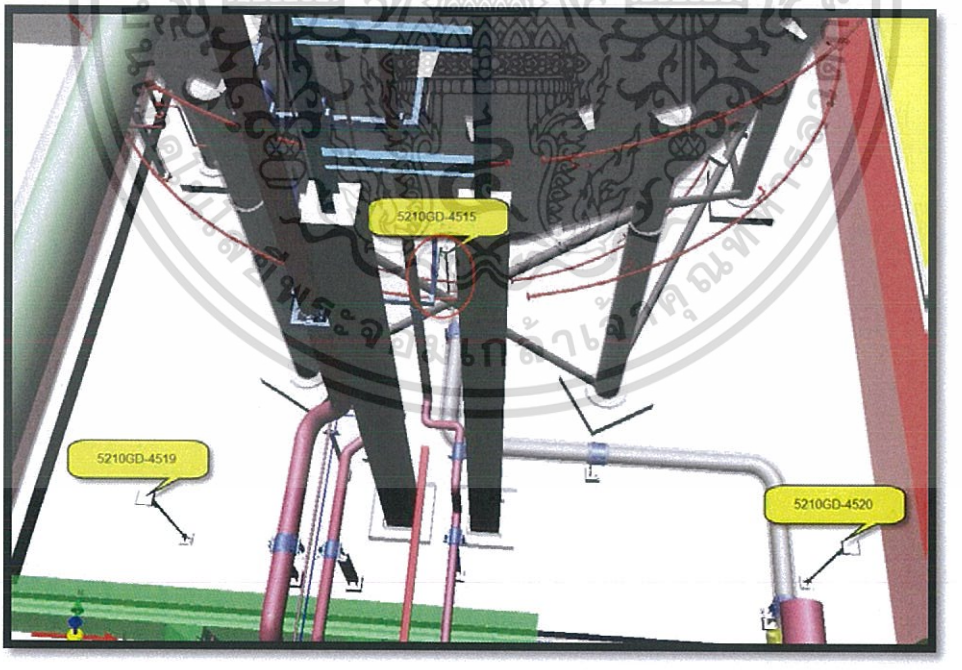
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 22 23 24



รูปที่ 4.20 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4513, 4517, 4518

หมายเลข 25 26 27



รูปที่ 4.21 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD - 4515, 4519, 4520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละถังเก็บสารเคมีจะต้องมีเครื่องตรวจจับก๊าซอย่างน้อยสามตัว เพราะว่าเป็นไปตามข้อกำหนดการติดตั้งของโครงการที่ว่า "การตรวจจับก๊าซไวไฟสำหรับบริเวณพื้นที่จัดเก็บ (Storage Areas) เครื่องตรวจจับก๊าซไวไฟจะต้องมีอยู่ทุกๆ 20 เมตร รอบที่จัดเก็บทั้งที่เป็นแบบทรงกลม (Sphere) และแบบอื่นๆ ที่มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ไวไฟ ต้องมีอย่างน้อยสามเครื่องตรวจจับต่อหนึ่งโซนไฟไหม้"

หมายเหตุ: ข้อมูลสำหรับสารเคมีชนิด เอทิลีน (C_2H_4)

ชื่อทางเคมี : ETHYLENE ชื่อสามัญ: Ethene

สูตรโมเลกุล : C_2H_4 มวลโมเลกุล: 28.05 กรัมต่อโมล

ลักษณะทั่วไป : ก๊าซเหลวถูกอัด ไม่มีสี

จุดหลอมเหลว/จุดเยือดแข็ง : -169.2 องศา

จุดเดือดเริ่มต้นหรือช่วงของการเดือด : -104 องศา

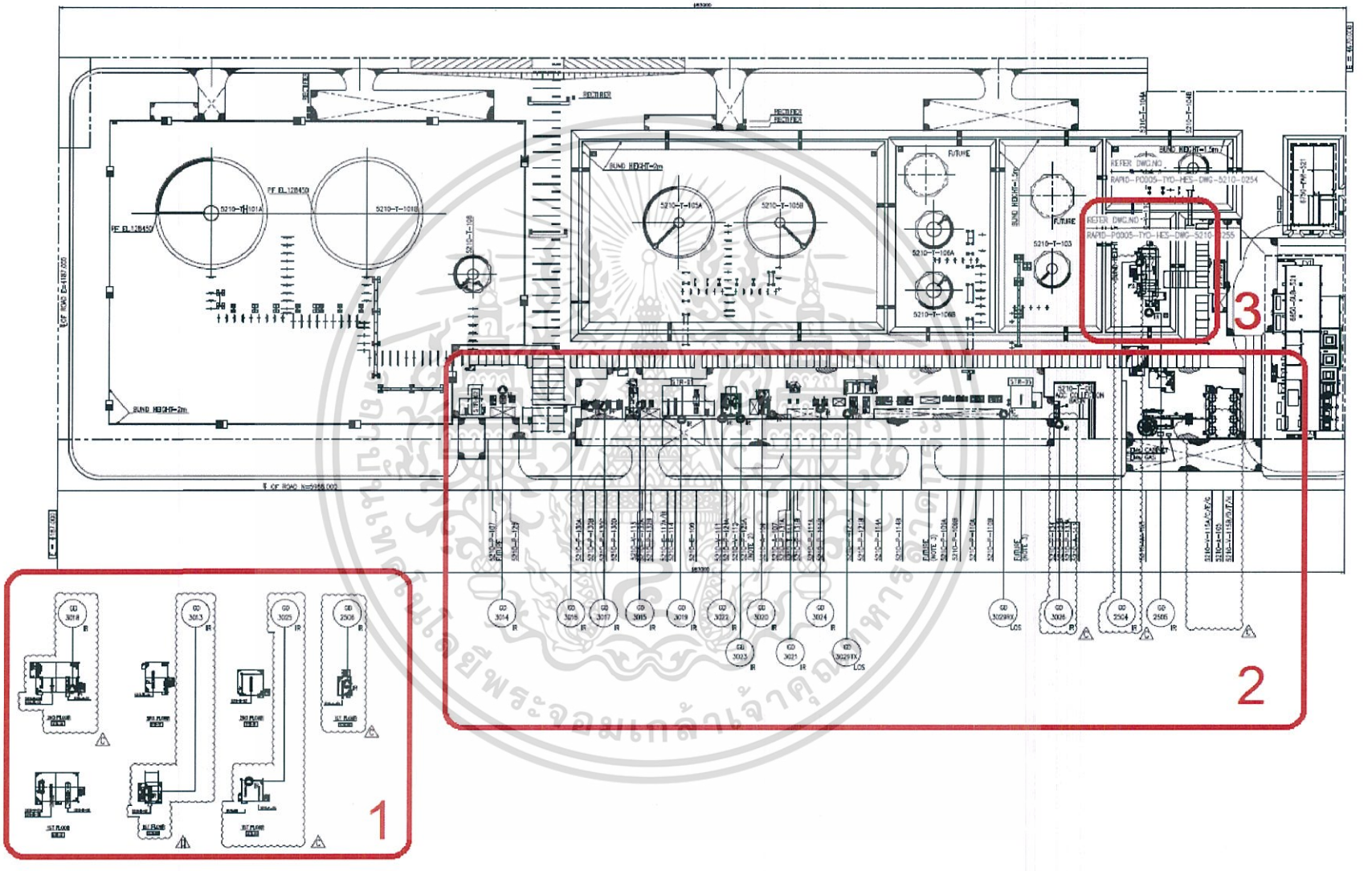
อุณหภูมิที่ลุกติดไฟได้เอง : 490 องศา

อาการของผู้ที่โดนสารพิษ : การสัมผัสทางดวงตา ทำให้ระคายเคืองตา

การหายใจเข้าไป : การระคายเคืองที่แผ่นเยื่อเมือก และทางเดินหายใจส่วนบน สามารถทำให้หายใจไม่ออกได้อย่างเฉียบพลัน ระคายเคืองจมูก คอ ปอด ไอ เจ็บคอ หายใจถี่

การสัมผัสทางผิวหนัง : ผิวหนังไหม้ เนื่องจากความเย็นจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

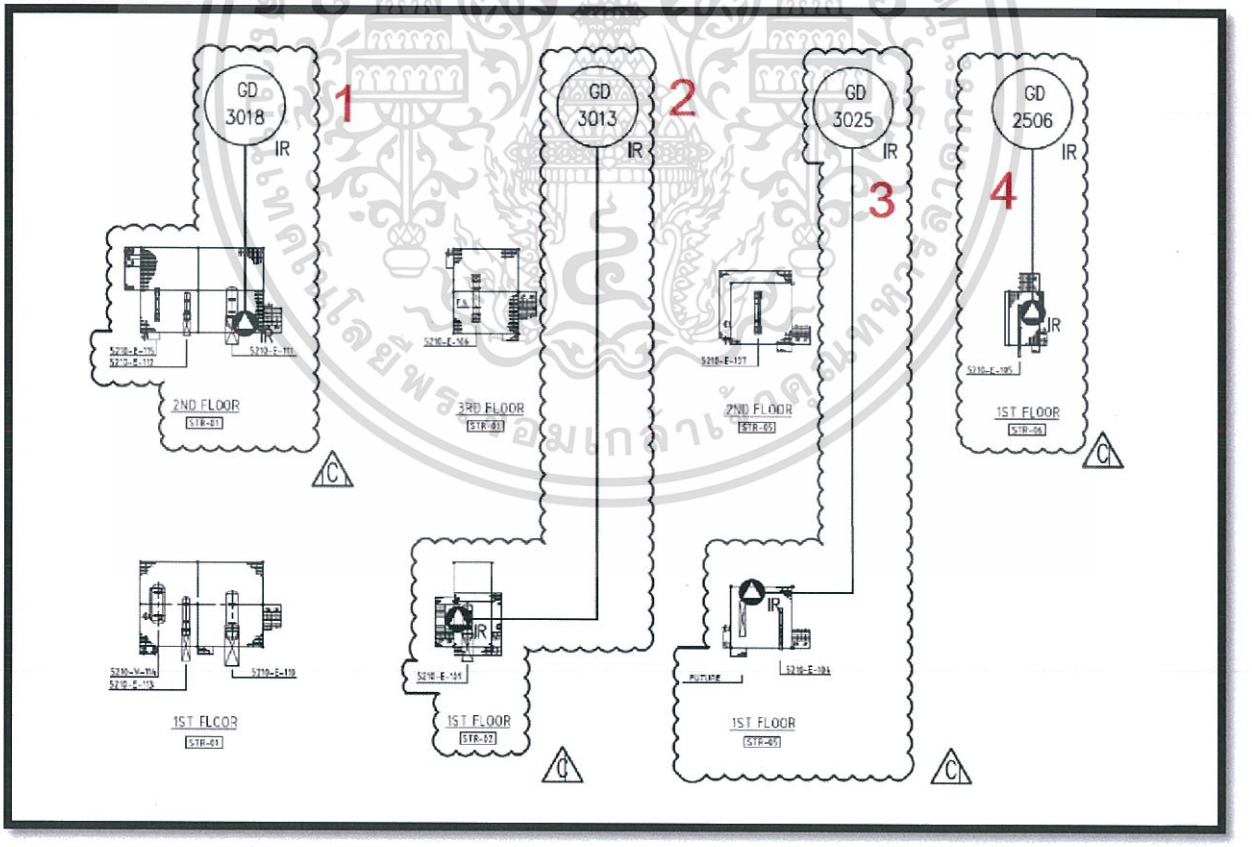


รูปที่ 4.22 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บทรงกระบอก (Storage Tank Area)

4.1.3 กระบวนการแท็งก์ฟาร์ม (PRODUCT STORAGE TANKS AREA)

จากรูปที่ 4.22 จะเป็นบริเวณของกระบวนการที่เป็นพื้นที่จัดเก็บที่เป็นถังแบบมีฝาเปิด หรือ ATM TANK ซึ่ง ATM TANK คือแท็งก์ที่มีความดันภายในถังเท่ากับความดันชั้นบรรยากาศด้านนอก จากรูปที่ 4.22 จะไม่มีการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ในบริเวณของเอทีเอ็มแท็งก์ (ATM TANK) เนื่องจากปกติแล้วตัวแท็งก์แบบนี้จะมีความเป็นอันตรายน้อยกว่าถังที่มีความดันภายในซึ่งถ้าที่มีความดันภายในเกิดการรั่วจะดันก๊าซออกมาอย่างรวดเร็วและรุนแรง ทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์ สินและบุคลากรเป็นอย่างมาก สำหรับ ATM TANK ก็มีความอันตรายถ้าเกิดการรั่วไหลเช่นกัน แต่มันจะมีความรุนแรงน้อยกว่ามาก อาจจะรั่วออกมาน้อยๆ ซึ่งจะสามารถแก้ไขได้ทันกาล ซึ่งในโครงการนี้ไม่มีความต้องการที่จะติดตั้งไว้ในบริเวณนี้ จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้ง แต่ในบางกรณีที่ต้องการความปลอดภัยในระดับสูงมาก ก็จะต้องพิจารณาติดตั้งในพื้นที่บริเวณดังกล่าว ดังนั้นจึงต้องทำการเลือกจุดติดตั้งไว้ในบริเวณที่มีความสำคัญและเป็นความต้องการของทางโครงการดังต่อไปนี้

โซนที่ 1

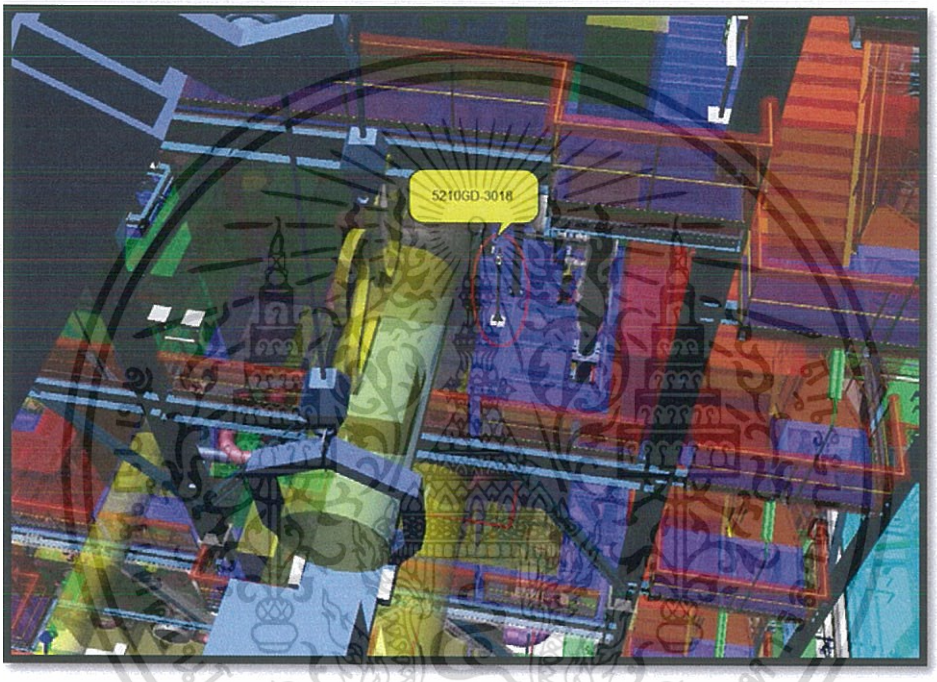


รูปที่ 4.23 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บ (Storage Tank Area) โซนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.23 จะเป็นในส่วนของ STR หรือย่อมาจาก Structure คือโครงสร้างที่สร้างขึ้นมาหลายๆชั้น เพื่อเอาไว้วางอุปกรณ์ต่างๆมากมาย เช่น ภาชนะสำหรับบรรจุของเหลว (Vessel), เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) คือจะมีหลายๆ STR แต่ในส่วนของพื้นที่จัดเก็บ (Storage Tank Area) นี้จะมีแค่ STR01 STR02 STR05 และ STR06 ซึ่งจะต้องพิจารณาใน Structure แต่ละ Structure มีการติดตั้งอุปกรณ์อะไรที่สามารถทำให้เกิดอันตรายได้ ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อความปลอดภัยทั้งทรัพย์สิน และบุคลากร

หมายเลข 1



รูปที่ 4.24 แผนภาพของโครงสร้าง (Structure) STR01

ในส่วนของหมายเลข 1 จะอยู่ในส่วนของ STR01 หมายเลขอาคารโครงสร้างหมายเลข 01 ซึ่งจะมีทั้งหมด 4 ชั้น แต่ในโซนนี้จะแสดงให้เห็นเฉพาะในส่วนของชั้นบนหรือตั้งแต่ชั้น 2 ขึ้นไป ในส่วนของชั้น 1ของทุกๆ STR จะอยู่ในแผนภาพโซนที่ 2 โซนนี้จะขยายรูปจากโซน 2 ให้ละเอียดมากขึ้น โดยแสดงรายละเอียดของชั้นบนของ STR จากรูปที่ 4.23 ได้ทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ที่ชั้นสาม (Floor 2 ของStructure) ของโครงสร้างนี้ เพราะที่ชั้นสาม (Floor 2 ของ Structure) จะมีเครื่องแลก เปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ติดอยู่ ซึ่งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนนี้จะทำการแลกเปลี่ยนความร้อนของตัวก๊าซ Methanol (CH_3OH) โดยที่ชั้น 4 ก็มีเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Excha-nger) ติดอยู่ แต่ทำการติดตั้งไว้ที่ชั้น 3 เท่านั้น เพราะก๊าซเมทานอล (CH_3OH) มีคุณสมบัติเป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศเล็กน้อย เพราะฉะนั้นถ้าเกิดการรั่วไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกมามันจะตกลงมาด้านล่าง จึงพิจารณาติด ตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ที่ชั้น 3 เพื่อให้สามารถตรวจจับก๊าซระหว่างชั้น 3 และ 4 ไปพร้อมๆกันและเป็นการลดค่าใช้จ่ายให้กับบริษัทและเมื่อวัดระยะห่างของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ที่ชั้น 3 และชั้น 4 พบว่ามีระยะห่างกันไม่เกิน 20เมตร จึงครอบคลุมการทำงานของเครื่องตรวจจับก๊าซ ซึ่งไม่จำเป็นต้องติดตั้งทั้งสองชั้น สำหรับการติดตั้งในส่วนนี้ก็เพราะว่าเมทานอลเป็นอันตรายต่อมนุษย์

หมายเลข 2

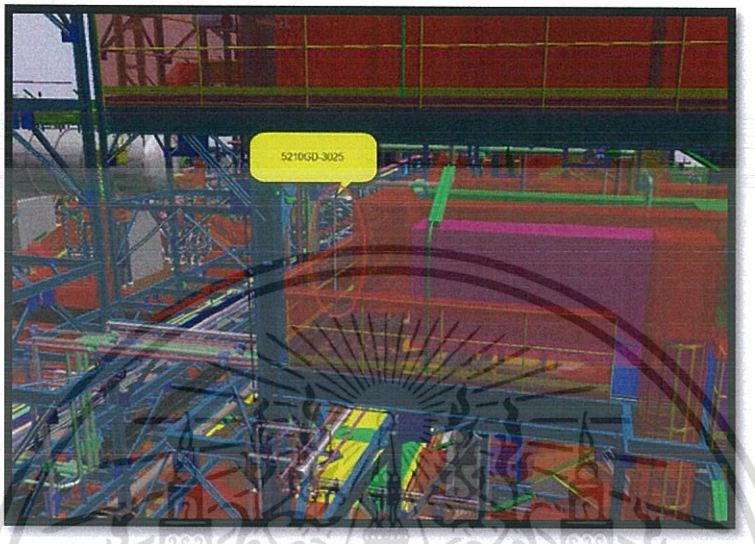
รูปที่ 4.25 แผนภาพของโครงสร้าง (Structure) STR02

ในส่วนนี้จะเป็น STR02 จะมีทั้งหมด 3 ชั้น แต่มีอุปกรณ์ที่เป็นอันตรายอยู่ที่ชั้นสอง (Floor 1 ของ Structure) นั่นก็คือเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความร้อนของเบนซิน (C_6H_6) ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์เช่นเดียวกัน จึงต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้บริเวณนี้ตามข้อกำหนดของโครงการที่ว่า "จะต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ทุกๆ 20 เมตร รอบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) และจะต้องเป็นเครื่องตรวจจับก๊าซอินฟราเรดชนิดแบบจุดเท่านั้น" ซึ่งในบริเวณนี้มีเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) เพียงหนึ่งตัวจึงทำการติดตั้งเพียงตัวเดียวและความยาวของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ไม่ได้ยาวเกิน 20 เมตร จึงไม่จำเป็นต้องติดตั้งถึงสองตัว ส่วนในหมายเลข 3 จะทำการติดตั้งเหมือนกับหมายเลข 2 เพราะเป็นกระบวนการของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ที่ทำการแลกเปลี่ยนความร้อนของเบนซิน (C_6H_6) และหมายเลข 4 จะทำการติดตั้งเหมือนกับหมายเลข 1, 2 และ 3 แตกต่างกันเพียงสารเคมีต่างชนิดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

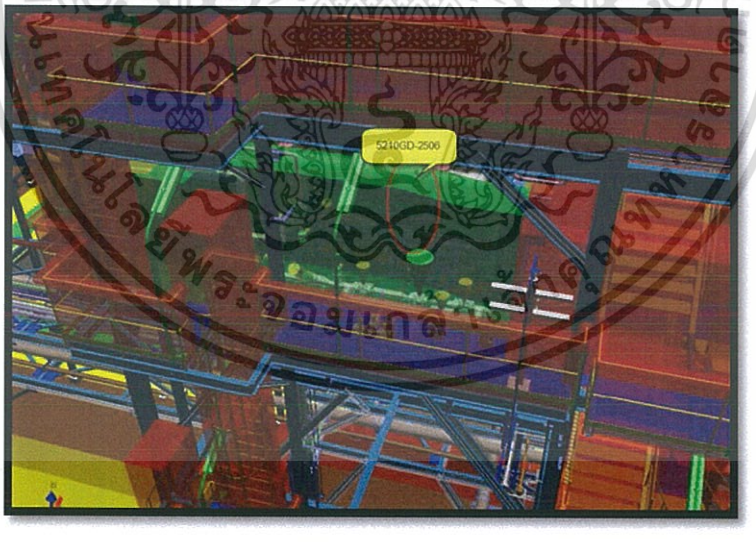
สารเคมีในหมายเลข 4 คือ MTBE ซึ่งย่อมาจาก METHYL TERT-BUTYL ETHER ทุกสารเคมีที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นอันตรายต่อมนุษย์เช่นเดียวกัน จึงต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ เพื่อป้องกันการเกิดอันตราย

หมายเลข 3



รูปที่ 4.26 แผนภาพของโครงสร้าง (Structure) STR05

หมายเลข 4



รูปที่ 4.27 แผนภาพของโครงสร้าง (Structure) STR06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ: ข้อมูลสำหรับสารเคมีชนิดเบนซิน (C_6H_6)

ชื่อทางเคมี : BENZENE ชื่อสามัญ: BENZENE

สูตรโมเลกุล : C_6H_6 มวลโมเลกุล: 78.112 กรัมต่อโมล

ลักษณะทั่วไป : ของเหลวใส ไม่มีสี

จุดหลอมเหลว/จุดเยือดแข็ง : 5.49 องศา

จุดเดือดเริ่มต้นหรือช่วงของการเดือด : 80.09 องศา

อุณหภูมิที่ลุกติดไฟได้เอง : 498 องศา

อาการของผู้ที่โดนสารพิษ : การสัมผัสทางดวงตา ทำให้ระคายเคืองตาอย่างรุนแรง

การหายใจเข้าไป : เกิดอาการแน่นหน้าอก หายใจไม่ออก หมดสติ

การสัมผัสทางผิวหนัง : ระคายเคืองผิวหนัง ผิวแห้ง ผิวหนังอักเสบเกิดการติดเชื้อของผิวหนัง

ผลกระทบเฉียบพลัน : กดระบบประสาทส่วนกลาง มีอาการเวียนศีรษะ ง่วงซึม ปวดศีรษะ

ข้อมูลสำหรับสารเคมีชนิดเมทิลเทอร์เทียร์บิวทิลอีเทอร์ ($C_5H_{12}O$)

ชื่อทางเคมี : METHYL TERT-BUTYL ETHER ชื่อสามัญ: BENZENE

สูตรโมเลกุล : $C_5H_{12}O$ มวลโมเลกุล: 88.15 กรัมต่อโมล

ลักษณะทั่วไป : ของเหลวใส ไม่มีสี

จุดหลอมเหลว/จุดเยือดแข็ง : -109 องศา

จุดเดือดเริ่มต้นหรือช่วงของการเดือด : 55 องศา

อุณหภูมิที่ลุกติดไฟได้เอง : 375 องศา

อาการของผู้ที่โดนสารพิษ : การสัมผัสทางดวงตา ทำให้ระคายเคืองตา

การหายใจเข้าไป : ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ

การสัมผัสทางผิวหนัง : ระคายเคืองผิวหนัง

ผลกระทบเฉียบพลัน : ง่วงซึม เวียนศีรษะ เคลิ้ม ตื่นเต้นง่าย ชัก

ผลกระทบเรื้อรัง : มีผลกระทบต่อการทำงานของตับไต

ข้อมูลสำหรับสารเคมีชนิดเมทานอล (CH_3OH)

ชื่อทางเคมี : METHANOL ชื่อสามัญ: METHANOL

สูตรโมเลกุล : CH_3OH มวลโมเลกุล: 32.042 กรัมต่อโมล

ลักษณะทั่วไป : ของเหลวใส ไม่มีสี

จุดหลอมเหลว/จุดเยือดแข็ง : -97.53 องศา

จุดเดือดเริ่มต้นหรือช่วงของการเดือด : 64.6 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิที่ลุกติดไฟได้เอง : 464 องศา

อาการของผู้ที่โดนสารพิษ :

การสัมผัสทางดวงตา: ระคายเคืองตา เยื่อตาขาวอักเสบ ตามัว

การหายใจเข้าไป : ไอ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อ่อนเพลีย

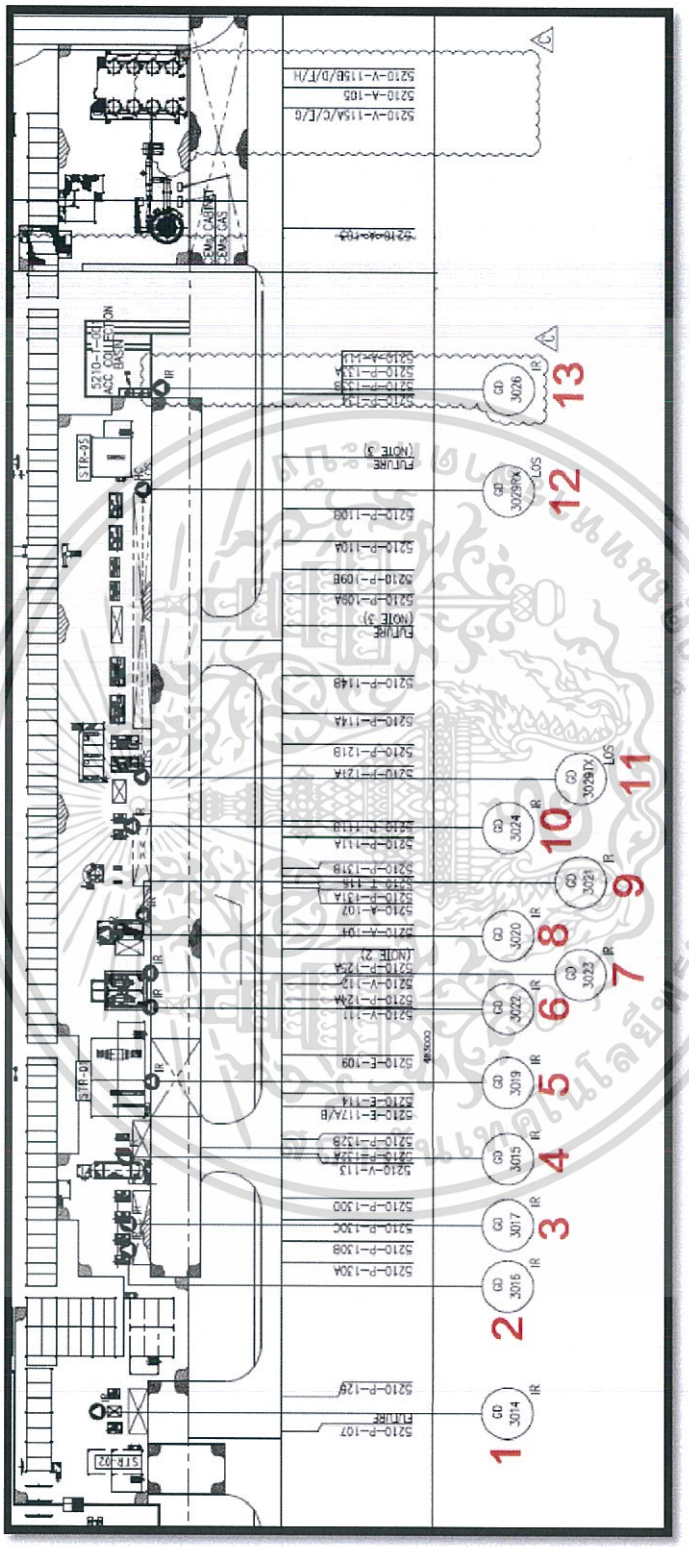
การสัมผัสทางผิวหนัง : ผิวหนังแดง

การกลืนกิน : คลื่นไส้ ปวดหัว และอาเจียน

ผลกระทบเฉียบพลัน : กดระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ชัก เวียนศีรษะ หมดสติ หายใจถี่ ทำให้การหายใจล้มเหลว หมดเรี่ยวแรง ตัวมัว ปวดตา กลัวแสง อาจทำให้ตาบอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

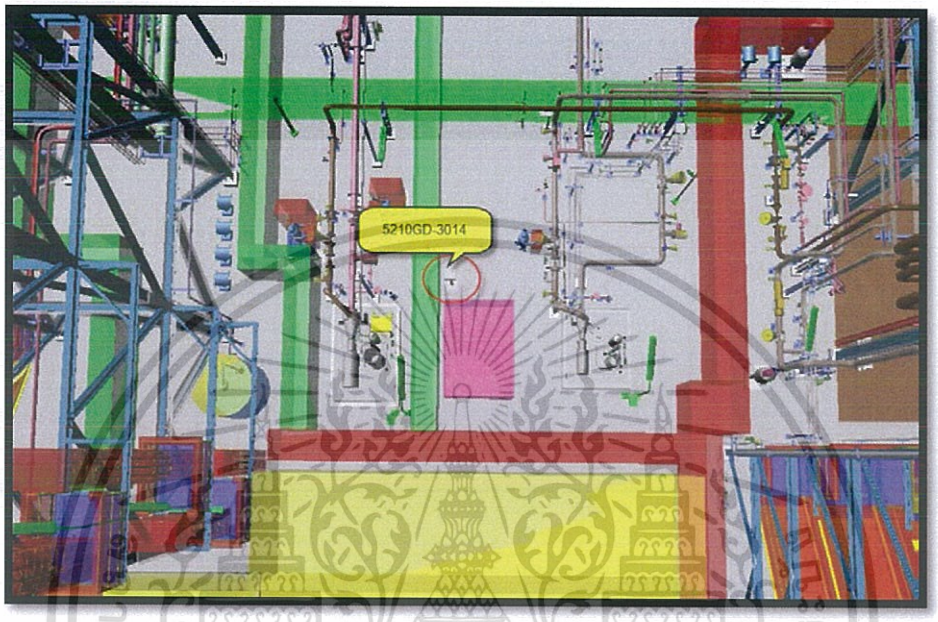
โซนที่ 2



รูปที่ 4.28 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บ (Storage Tank Area) โซนที่ 2

ในโซนที่ 2 เป็นโซนที่รวมอุปกรณ์ต่างๆมากมายของพื้นที่ถังจัดเก็บ (Storage Tank Area) เช่น ปั๊ม คอมเพลสเซอร์ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเหมาะสมในการติดตั้งของเครื่องตรวจจับก๊าซ

หมายเลข 1

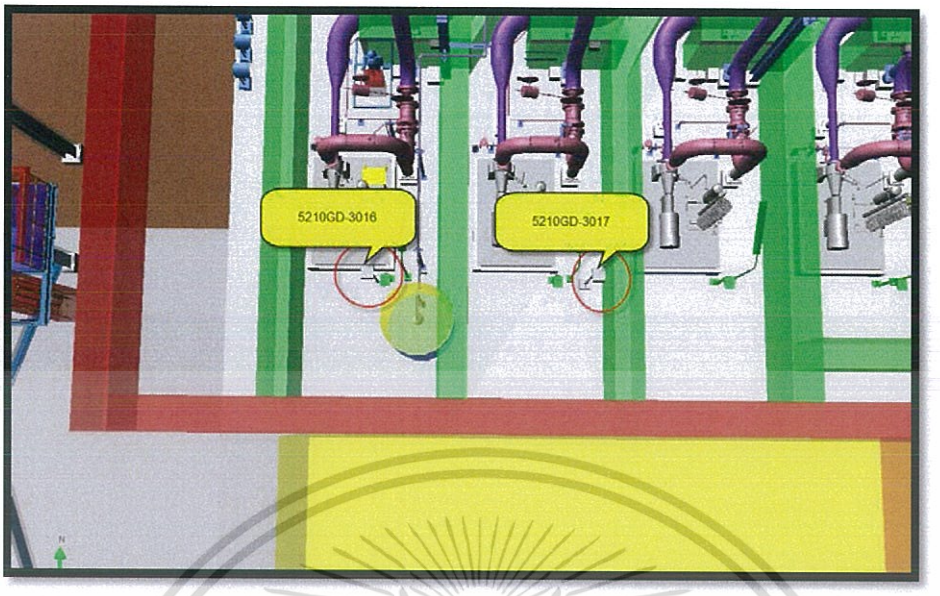


รูปที่ 4.29 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3014

จากรูปที่ 4.29 ทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ระหว่างปั๊ม (Pump) สองตัว ซึ่งตามข้อกำหนดของโครงการได้กำหนดไว้ว่า “เครื่องตรวจจับก๊าซจะต้องมีอย่างน้อยหนึ่งตัวอยู่แถวแนวปั๊ม”เหตุผลที่ติดตั้งเพราะตรงตามข้อกำหนดของโครงการและตรงตามมาตรฐาน PTS (PETRONAS TECH-NICAL STANDARDS) และปั๊มนี้ทำหน้าที่ปั๊มสารเคมีเข้าไปเก็บในถังหรือแท็งก์เก็บของเหลวสำหรับใช้ในกระบวนการอื่นๆ โดยปั๊มมีการหมุนของตัวมอเตอร์ ถ้าหากบริเวณนี้มีก๊าซเกิดการรั่วไหลออกมา การหมุนของมอเตอร์อาจทำให้เกิดการลุกติดไฟได้ ถ้าเกิดการลุกติดไฟของไหลที่อยู่ในปั๊มทั้งสองตัวนี้จะเกิดการลุกไหม้อย่างรุนแรงเพราะว่าสารเคมีที่อยู่ข้างในคือ น้ำมันเบนซิน และจะต้องใช้เครื่องตรวจจับก๊าซแบบจุดเท่านั้นในการตรวจจับสารพิษตามข้อกำหนดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 2 และ 3

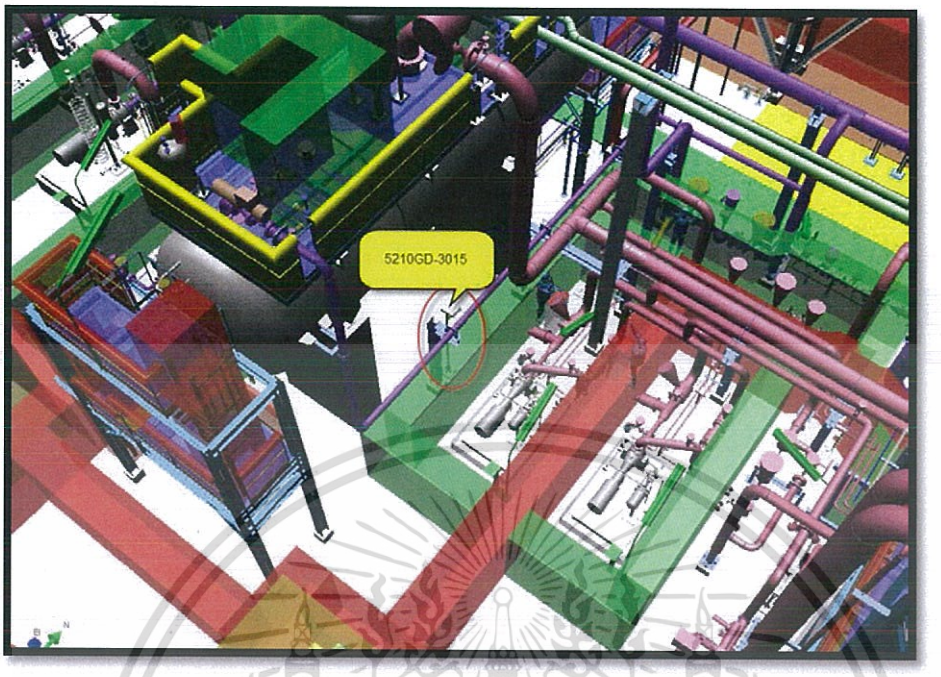


รูปที่ 4.30 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3016 และ3017

จากรูปที่ 4.30 ทำการติดตั้งเช่นเดียวกับหมายเลข 1 เพราะเป็นปั๊มในลักษณะเดียวกัน แต่สารเคมีที่อยู่ด้านในเป็นเมทานอล (CH_3OH) และจำเป็นต้องติดตั้งทั้งหมด 2 ตัว เพราะว่าปั๊มที่อยู่ในบริเวณนั้นมีทั้งหมด 4 ตัว ซึ่งระยะการตรวจจับเกินกว่า 20 เมตร ในกรณีที่ระยะทางของปั๊มยาวประมาณ 100 เมตร การติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซแบบจุดจะต้องติดตั้งประมาณ 4 ตัว แต่อาจเปลี่ยนเป็นการติดตั้งแบบเปิดเส้นทางแทนเพื่อการประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งตั้งแต่หมายเลข 1 จนถึงหมายเลข 10 จะทำการติดตั้งเหมือนกันซึ่งอยู่แถวแนวปั๊ม แต่จะมีจุดหนึ่งที่พิเศษขึ้นมาคือหมายเลข 8 และ 9 เราจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซเอาไว้สองตัวรอบอุปกรณ์ เหตุที่ต้องติดไว้จุดเดียวสองตัวเป็นเพราะอุปกรณ์นั้นเป็นคอมเพลสเซอร์ (Compressor)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 4



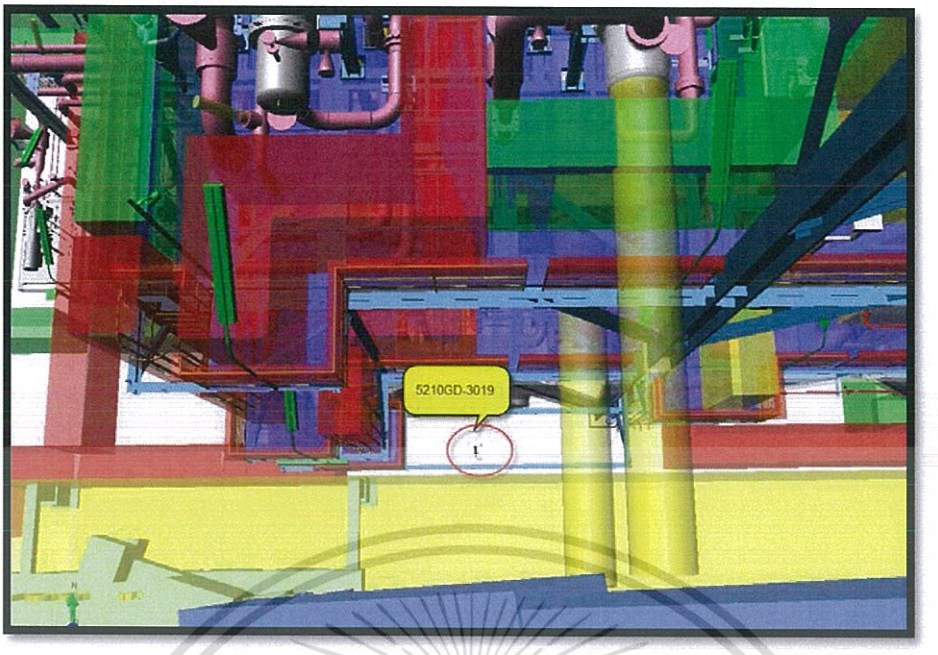
รูปที่ 4.31 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3015

ในส่วนนี้มีการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซเช่นเดียวกับหมายเลขอื่นๆ แต่ติดตั้งทางฝั่งซ้ายของปั๊ม เพราะฝั่งซ้ายเป็นกระบวนการที่เอาไว้พักสารเคมีเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการอื่นๆต่อไป ซึ่งเป็นก๊าซชนิดเดียวกับในปั๊มตัวนั่นคือเมทานอล (CH_3OH) เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ดังนั้นจึงติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้บริเวณนี้หนึ่งตัว เพราะมีระยะห่างตั้งแต่ปั๊มจนถึงถังพักสารเคมีนั้นมีระยะห่างไม่เกิน 20 เมตร

หมายเลข 5

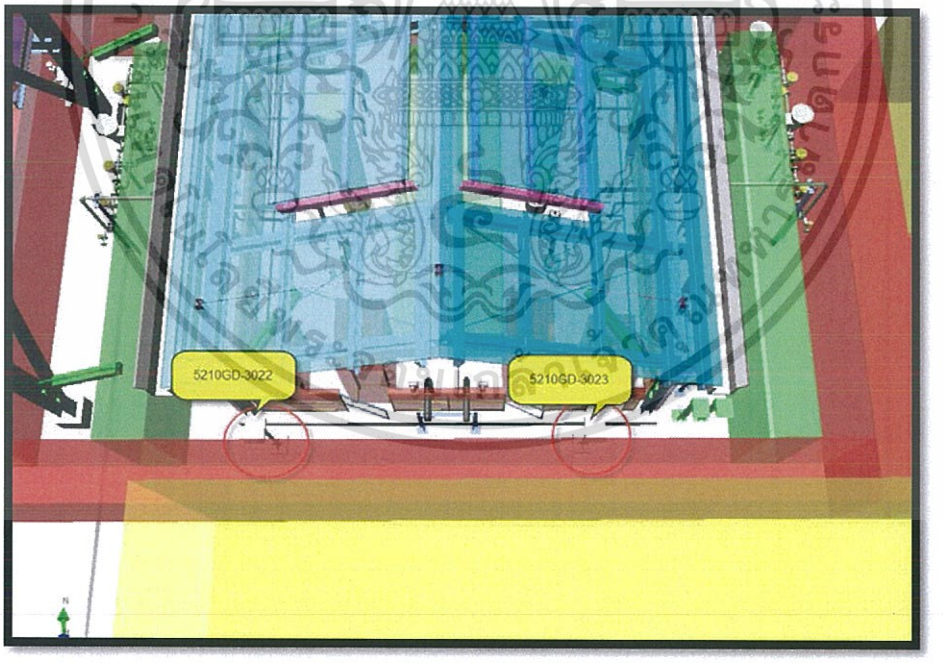
ในส่วนนี้จะอยู่ด้านหน้าของโครงสร้างอาคาร STR01 ซึ่งจะอยู่ที่ชั้น 1 ในหัวข้อที่ผ่านมาได้กล่าวไว้ว่า STR01 มีทั้งหมด 4 ชั้น แต่ได้ทำการติดตั้งไว้ในชั้นที่ 1 และชั้นที่ 3 เท่านั้น เพราะสารเคมีที่อยู่ในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) เป็นสารเคมีที่มีน้ำหนักหนักกว่าอากาศเล็ก น้อย ทำให้ขณะเกิดการรั่วไหลของก๊าซๆจะมาสะสมที่พื้นด้านล่าง ดังนั้นการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซที่ชั้น 1 และชั้น 3 ก็เพียงพอ ในส่วนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ที่ชั้น 2 และ ชั้น 4 จะครอบคลุมการตรวจจับก๊าซไปด้วย เพราะระยะห่างของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) แต่ละชั้นไม่เกิน 20 เมตร ตามข้อกำหนดของโครงการ ดังนั้นเครื่องตรวจจับก๊าซต้องเป็นชนิดอินฟราเรดแบบจุดเท่านั้นตามข้อกำหนดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.32 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3019

หมายเลข 6 และ 7

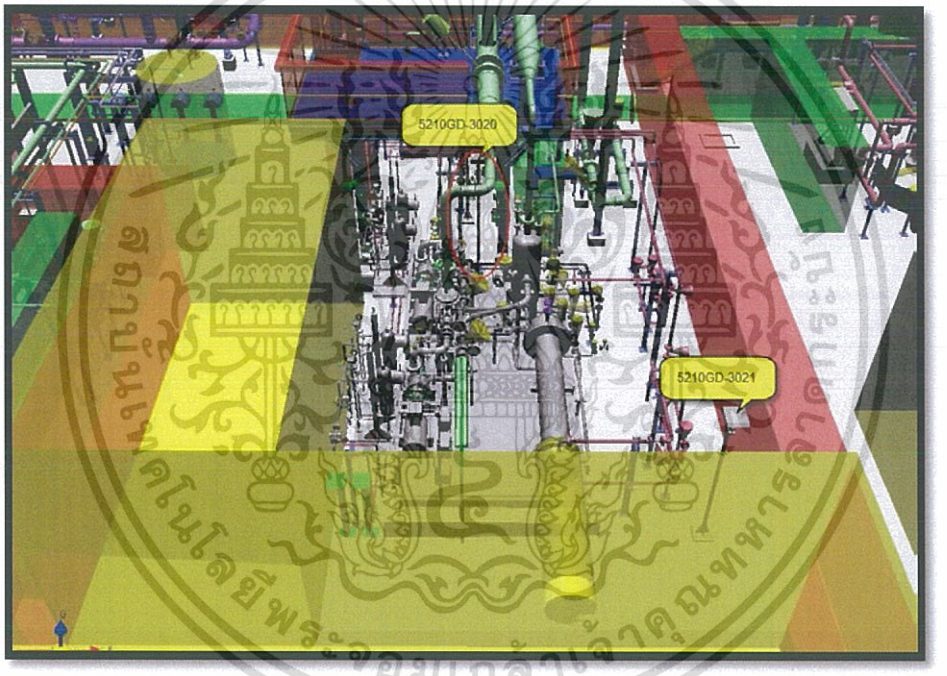


รูปที่ 4.33 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3022 และ 3023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนนี้มีติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซเช่นเดียวกับจุดอื่นๆที่อยู่ในแนวของปั๊ม (Pump) แต่จะพิเศษตรงที่มีการติดตั้ง 2 จุด เพราะเป็นประตูทางเข้าออกมาจากห้องด้านในที่มีปั๊มติดตั้งอยู่ ดังนั้นจึงติดตั้งใกล้กับประตูทั้งสองด้านเพื่อความปลอดภัยและเตือนให้บุคลากรไม่เข้าไปในห้องนั้นในขณะที่ด้านในมีการลุกติดไฟหรือมีสารพิษรั่วไหลเกิดขึ้น ตามข้อกำหนดจะต้องเป็นเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุดเนื่องจากระยะทางไม่ได้ไกลมากและจะต้องมีอย่างน้อยหนึ่งตัวต่อหนึ่งโซนไฟไหม้แถวแนวปั๊ม อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจพื้นที่ด้านในพบว่ามีพื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับการติดตั้ง ดังนั้นจึงกำหนดให้ติดตั้งที่บริเวณใกล้กับประตูเข้าออกประตูละ 1 ตัว รวม 2 ตัว

หมายเลข 8 และ 9



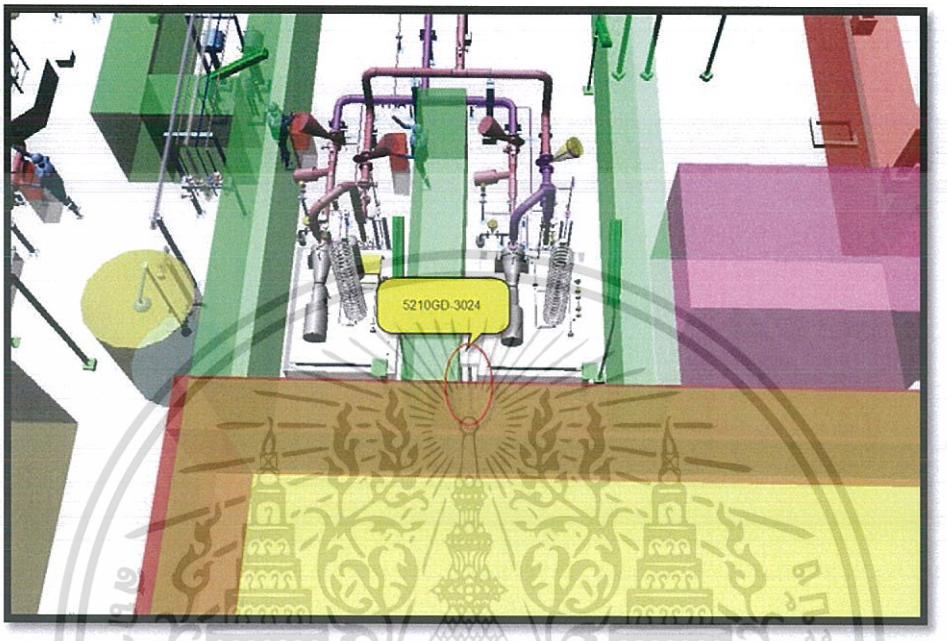
รูปที่ 4.34 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3020 และ 3021

จากรูปที่ 4.34 เป็นจุดที่แตกต่างจากจุดอื่นเพราะในข้อกำหนดของโครงการบอกไว้ชัดเจนว่าสำหรับอุปกรณ์คอมเพลสเซอร์ (Compressor) จะต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้อย่างน้อยสองตัว เหตุที่จำเป็นต้องติดสองตัวเนื่องจากคอมเพลสเซอร์ (Compressor) มีความเป็นอันตรายมากกว่าปั๊ม (Pump) เพราะปั๊มทำหน้าที่สร้างอัตราการไหลให้กับของไหลที่อัดตัวไม่ได้ก็คือน้ำหรือสารเคมีที่เป็นของเหลว แต่คอมเพลสเซอร์ (Compressor) จะสร้างแรงดันให้กับของไหลที่อัดตัวได้นั่นก็คือพวกก๊าซต่างๆ เพราะฉะนั้นปั๊มจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซเพื่อตรวจจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลุกติดไฟเท่า นั้น แต่คอมเพลสเซอร์ (Compressor) จะติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซเพื่อป้องกันการลุกติดไฟและป้องกันสารพิษรั่วไหล ดังนั้นคอมเพลสเซอร์จึงเป็นอันตรายมากกว่าปั๊ม

หมายเลข 10



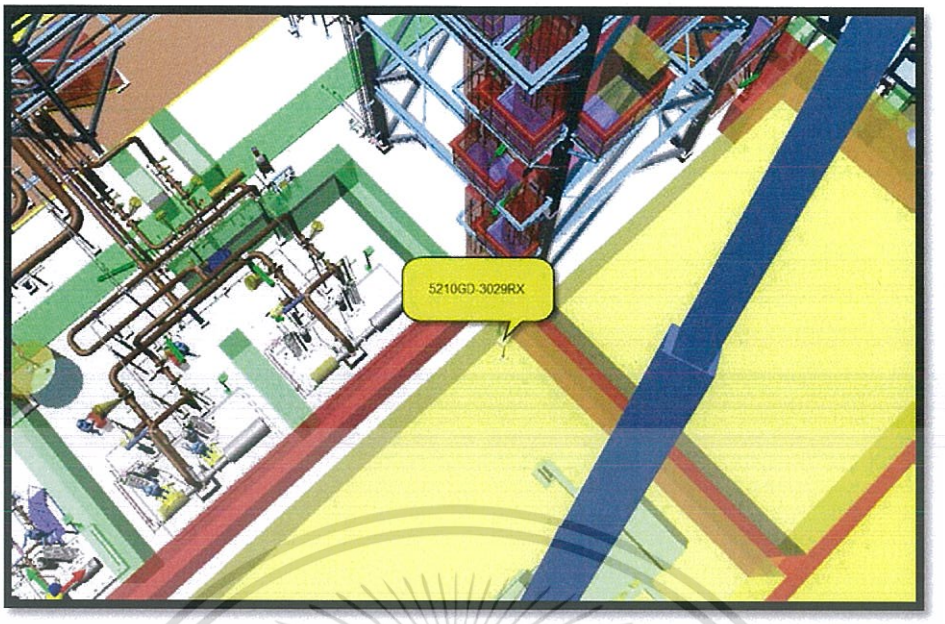
รูปที่ 4.35 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3024

จุดนี้จะติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ในบริเวณแถวแนวปั๊มซึ่งต้องมีอย่างน้อยหนึ่งเครื่องในบริเวณแถวแนวปั๊มนี้มีระยะห่างระหว่างปั๊มสองตัวนี้ไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งจากแบบโครงสร้างวัดได้ 3.4 เมตร เท่านั้น จึงติดตั้งเพียงตัวเดียวเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

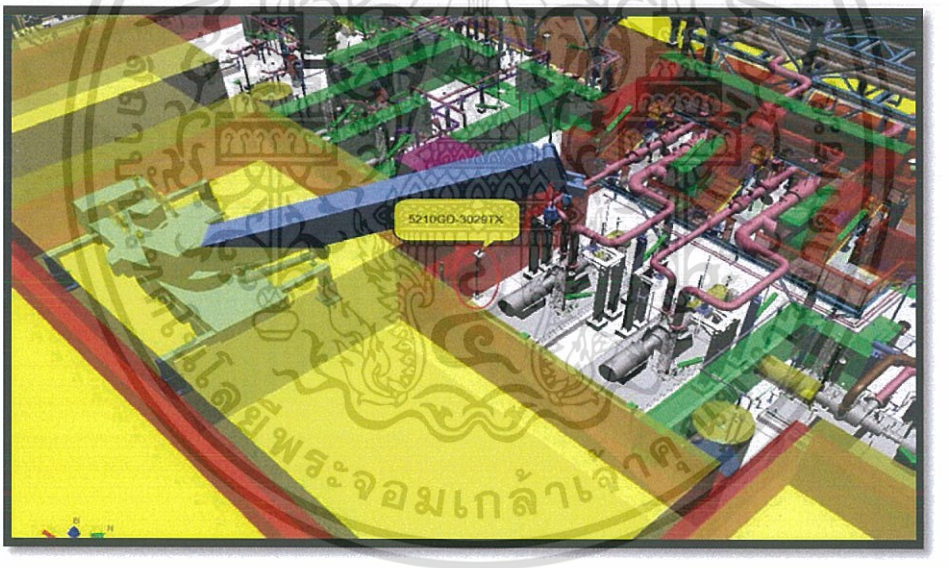
หมายเลข 11 และ 12

จากรูปที่ 4.36 บริเวณหมายเลข 11 จนถึงหมายเลข 12 มีปั๊มเรียงกันเป็นแถวเป็นแนวยาวทั้งหมด 8 ตัว ซึ่งต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซทั้งหมด 4-5 ตัว เพื่อให้ครอบคลุมการทำงาน แต่การติดเครื่องตรวจจับก๊าซ 4-5 ตัวในแนวยาวและไม่มีสิ่งกีดขวางสามารถแก้ปัญหาการจัดซื้อได้ในเรื่องของราคาที่ถูกลง เนื่องจากถ้าติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซแบบจุดทั้งหมด 4 ตัวจะมีค่าใช้จ่ายแพงกว่าการซื้อเครื่องตรวจจับแบบเปิดเส้นทาง 1 ชุด เพราะฉะนั้นในบริเวณนี้จึงเหมาะสมในการเลือกการติดตั้งแบบเปิดเส้นทางมากกว่า แต่ในการติดตั้งแบบเปิดเส้นทางจะต้องวิเคราะห์ในบริเวณนั้นว่าไม่มีมีสิ่งกีดขวาง มาขัดขวางการทำงานของเครื่องตรวจจับก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.36 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3029RX

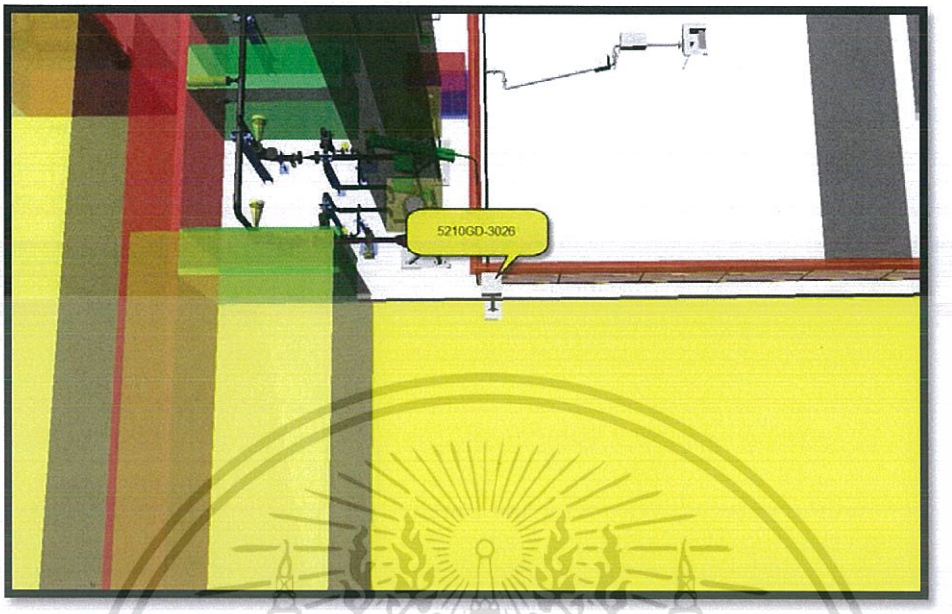


รูปที่ 4.37 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3029TX

เครื่องตรวจจับก๊าซอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทางจะต่างกับแบบจุดคือแบบจุดจะมีตัวเดียวในการติดตั้งและตรวจจับ แต่แบบเปิดเส้นทางจะเป็นการตรวจจับที่ใช้อุปกรณ์ทั้งหมดสองตัวก็คือตัวรับ (Receive) และตัวส่ง (Transmitter) ซึ่งตัวส่งจะส่งรังสีอินฟราเรดไปที่ตัวรับและจะตรวจจับความเข้มข้นของรังสีอินฟราเรด ถ้ารังสีน้อยลงหมายความว่ามีก๊าซชนิดอื่นรั่วออกมา เพราะฉะนั้นถ้ามีสิ่งกีดขวางมันจึงไม่สามารถติดตั้งได้ มันจะไปทำให้การทำงานของเครื่องตรวจจับก๊าซผิดเพี้ยนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 13

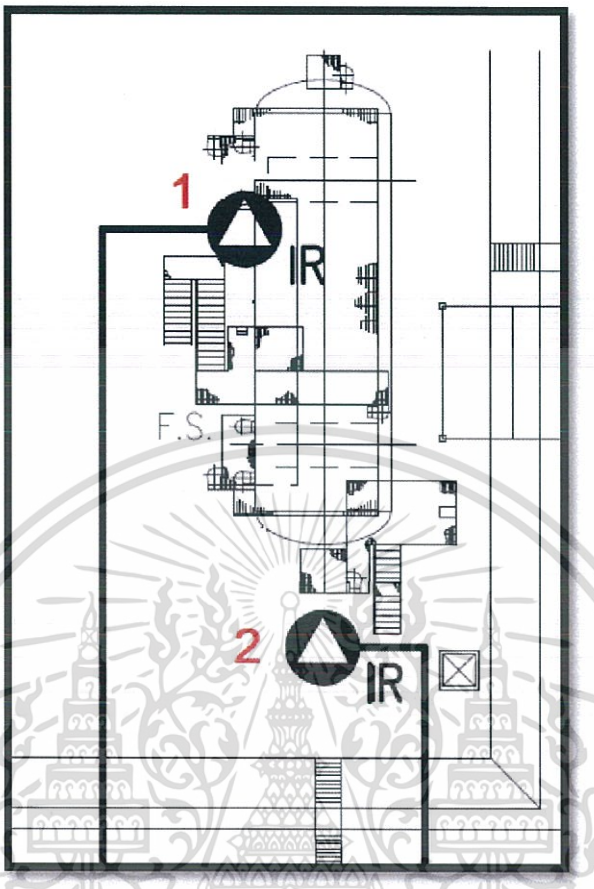


รูปที่ 4.38 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 3026

ตัวสุดท้ายสำหรับโซนที่ 2 คือ 5210GD-3026 ซึ่งจะวางไว้ตรงตำแหน่งของปั๊มที่ทำหน้าที่สูบน้ำดับเพลิงซึ่งจะติดตั้งไว้หนึ่งตัวก็เพียงพอ เพราะมีปั๊มทั้งหมด 3 ตัวและระยะห่างของปั๊มทั้งสามตัวมากสุดเพียง 4.3 เมตรเท่านั้น จึงติดเพียงแค่หนึ่งตัวและต้องเป็นเครื่องตรวจจับการลุกติดไฟของปั๊มโดยจะใช้เครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

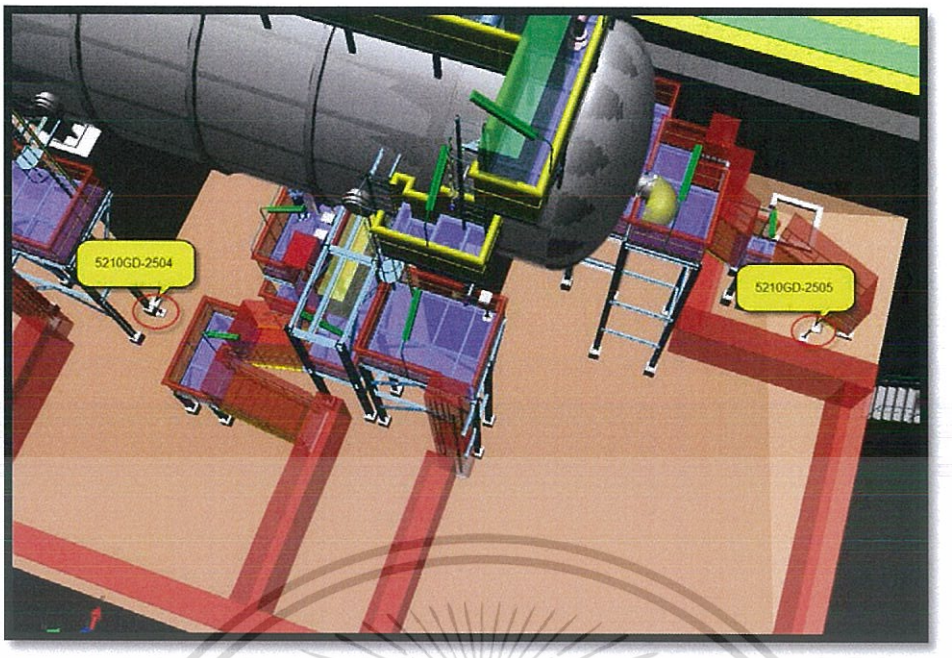
โซนที่ 3



รูปที่ 4.39 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บ (Storage Tank Area) โซนที่ 3

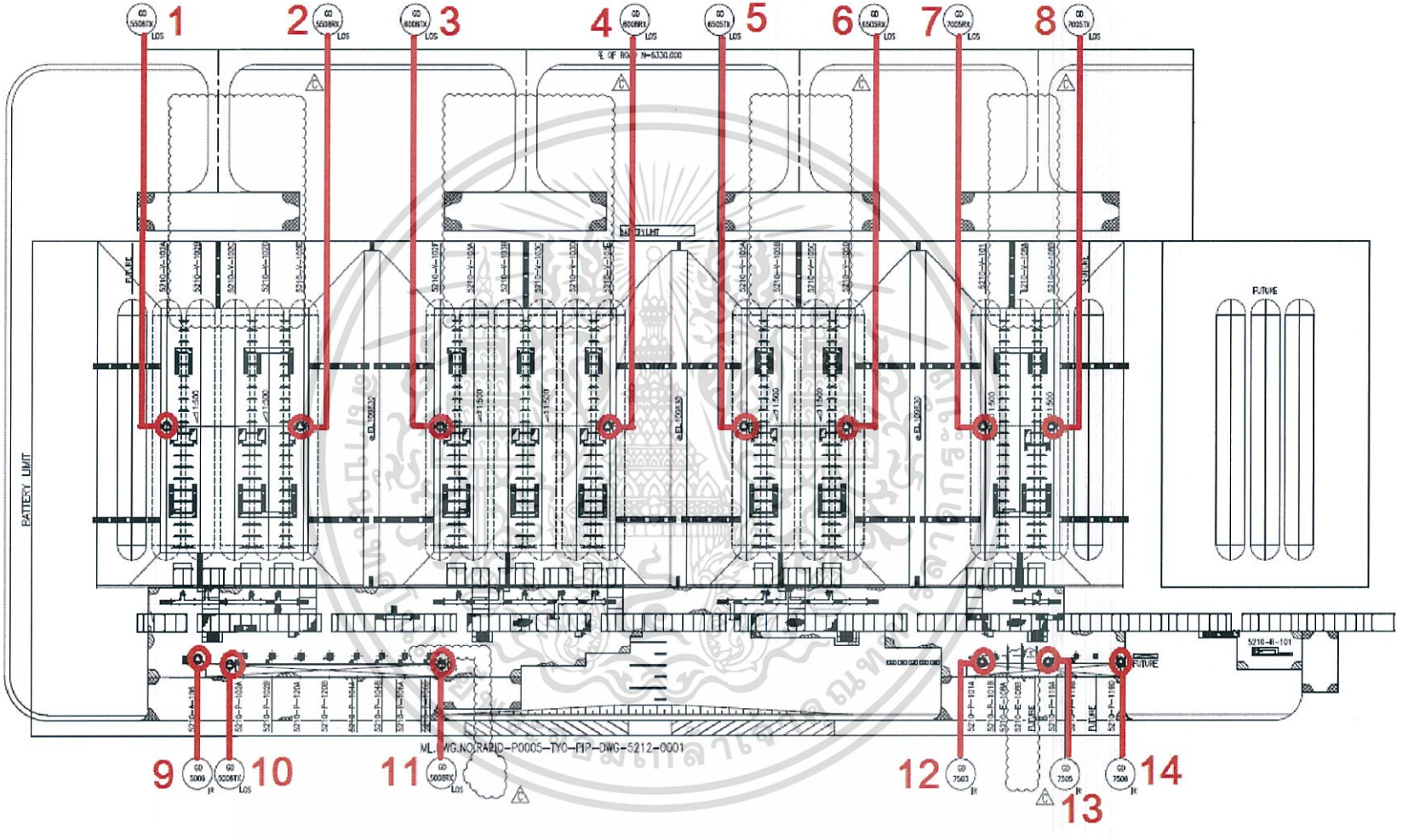
ในโซนนี้จะเป็นถังเก็บสารเคมีชนิดแนฟธา (Naphtha) ซึ่งเป็นน้ำมันกึ่งสำเร็จรูปที่กลั่นได้มาจากน้ำมันดิบที่หน่วยกลั่นมีลักษณะใส ไม่มีสี ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเป็นน้ำมันเบนซิน โดยแนฟธาเป็นสารอันตรายสามารถลุกติดไฟได้ จึงต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้บริเวณนี้ตามข้อ กำหนดของโครงการโดยทุกๆ 20 เมตรจะต้องมีเครื่องตรวจจับก๊าซรอบๆ ถังเก็บสารเคมี (Vessel) ซึ่งวัดระยะห่างตั้งแต่หัวถังจนถึงท้ายถังระยะได้ 19.6 เมตร ดังนั้นจึงทำการติดตั้งเพียงสองตัวก็เพียงพอเพื่อให้ครอบคลุมการทำงานของเครื่องตรวจจับก๊าซ และกำหนดให้เป็นเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบจุด เพราะระยะทางไม่ใช่แบบแนวยาวมีสิ่งกีดขวาง จึงไม่ใช้แบบเปิดเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.40 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 2504 และ 2505

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



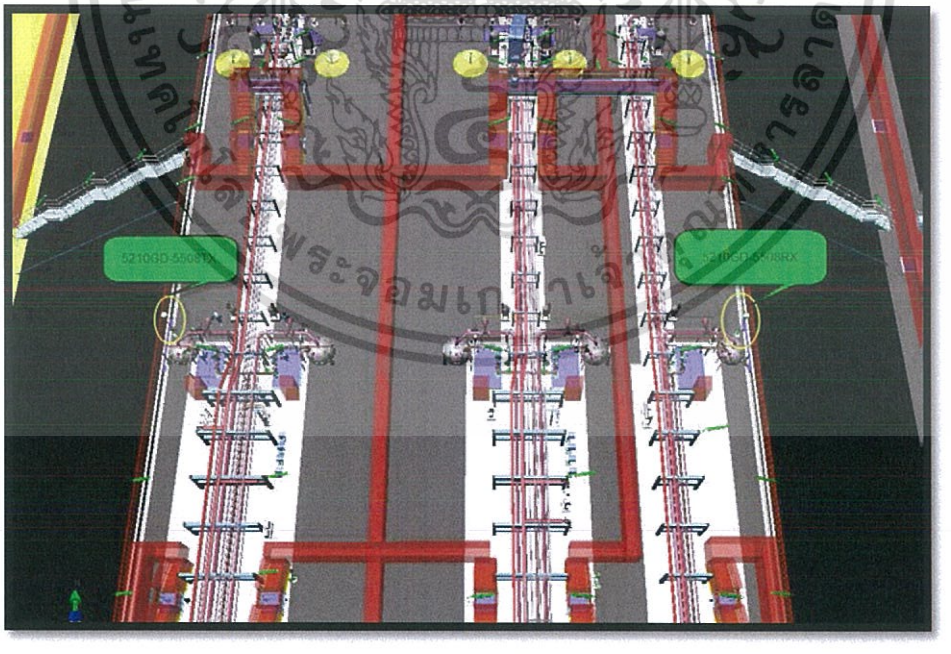
รูปที่ 4.41 แผนภาพในกระบวนการพื้นที่จัดเก็บรูปทรงกระสุนปืน (BULLET VESSELS)

4.1.4 กระบวนการแท็งก์ฟาร์ม (RAFFINATE/C4 BULLET VESSELS AREA)

กระบวนการนี้คือกระบวนการของแท็งก์ฟาร์มที่ทำการเก็บสารเคมีต่างๆโดยใช้ถังแบบรูปทรงกระสุนปืนหรือเรียกอีกอย่างว่า BULLET ในกระบวนการนี้จะจัดเก็บจำพวกก๊าซบิวเทนและแรฟฟิเนทซึ่งมีความเป็นอันตรายต่อมนุษย์ซึ่งมันสามารถลุกติดไฟได้ รวมไปถึงแนวของปั๊มที่ทำการปั๊มของไหลจากถังเก็บไปใช้ต่อในกระบวนอื่นๆก็มีความเป็นอันตรายเช่นเดียวกัน

หมายเลข 1 และ 2

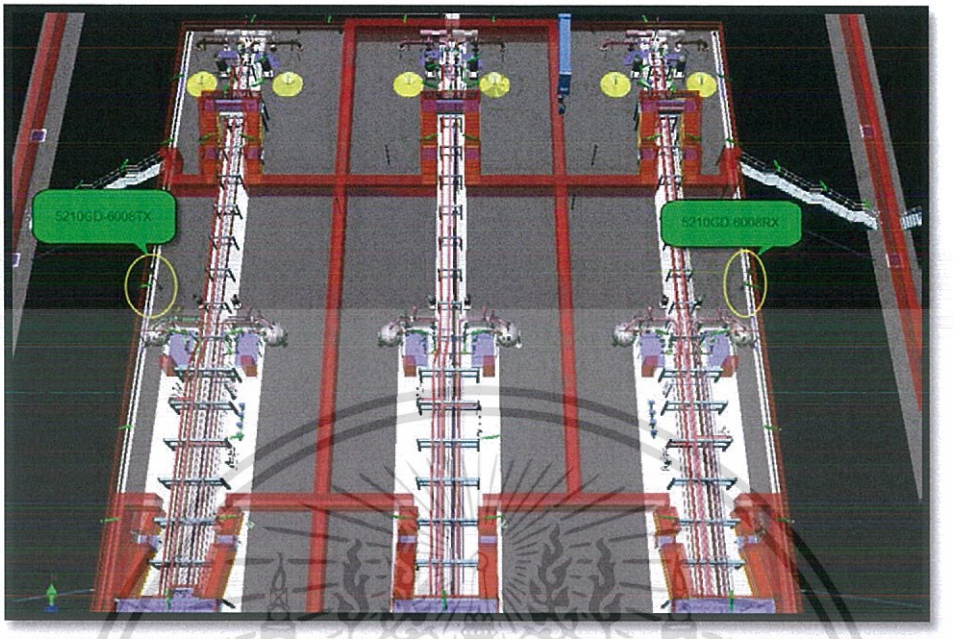
ส่วนนี้จะเป็นถังเก็บสารเคมีชนิดรูปแบบทรงกระสุนปืนซึ่งจะมีทั้งหมด 6 ถัง เรียงติดกัน ด้านในจะเป็นสารเคมีจำพวกบิวเทนและแรฟฟิเนท สารทั้งสองชนิดมีความเป็นอันตรายมากถ้าเกิดการรั่วไหลออกมา ถ้าถังมีความขนาดใหญ่มากและเรียงชิดติดกันเมื่อเกิดการรั่วไหลแล้วไม่สามารถแก้ไขได้ทันจะเกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินและต่อชีวิต จึงต้องเลือกใช้เครื่องตรวจจับก๊าซให้เหมาะสมที่สุดซึ่งในส่วนนี้จะใช้เครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรด เพราะป้องกันการลุกติดไฟได้และตรงตามข้อกำหนดของโครงการและจะต้องเป็นแบบเปิดเส้นทาง เพราะว่าระยะทางตั้งแต่ถังซ้ายสุดจนถึงขวาสุดมีระยะ ทางประมาณ 50 เมตร ถ้าจะต้องติดแบบจุดเราจะต้องติดทั้งหมด 4 ตัว ดังนั้นการติดตั้งแบบเปิดเส้นทางจึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ซึ่งในหมายเลข 1-8 ทำการติดตั้งในลักษณะเดียวกันดังนี้



รูปที่ 4.42 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 5508TX และ 5508RX

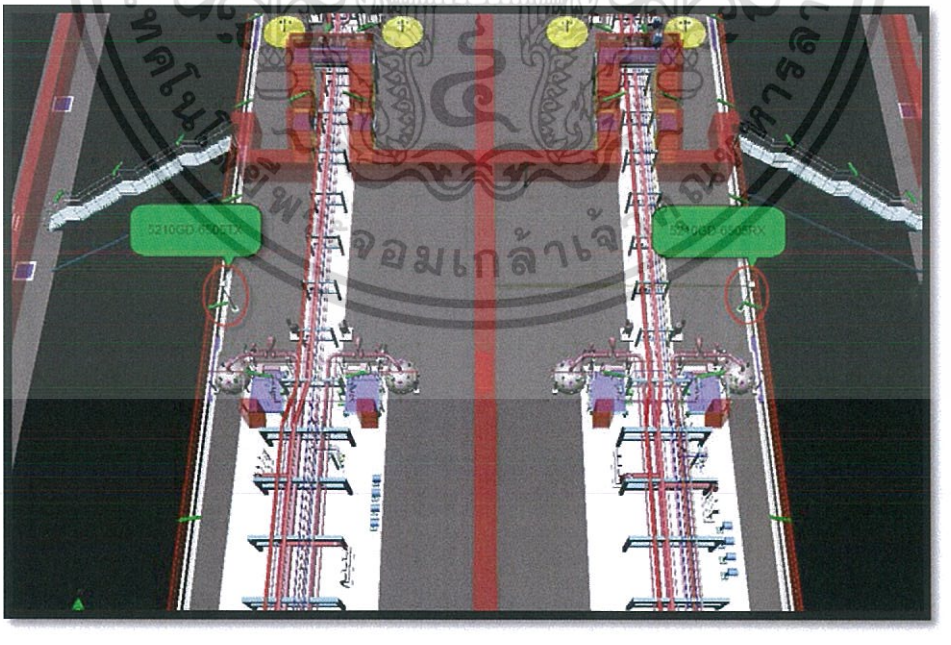
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 3 และ 4



รูปที่ 4.43 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 6008TX และ 6008RX

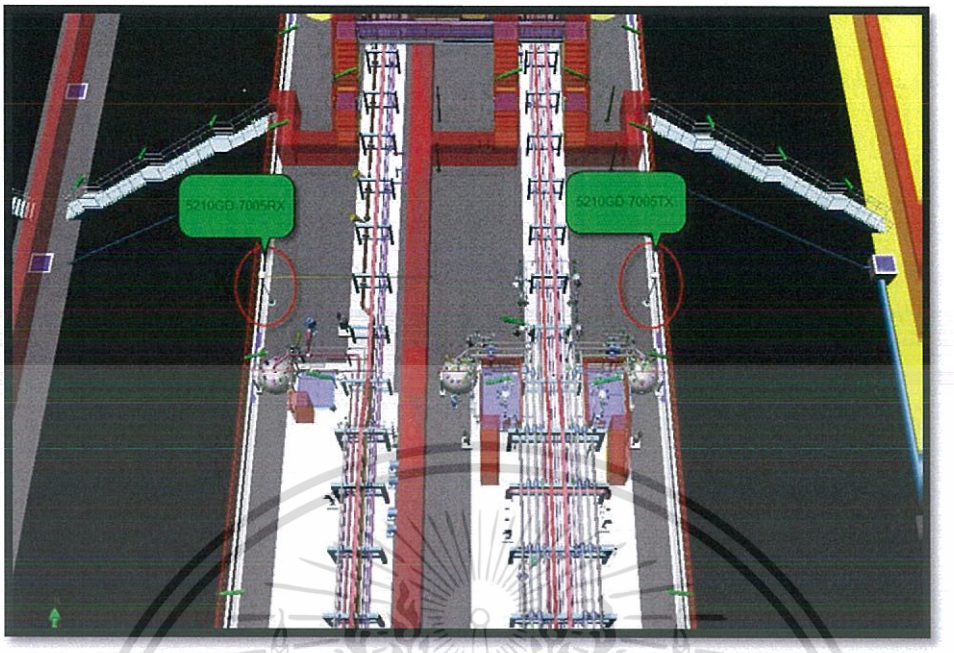
หมายเลข 5 และ 6



รูปที่ 4.44 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 6505TX และ 6505RX

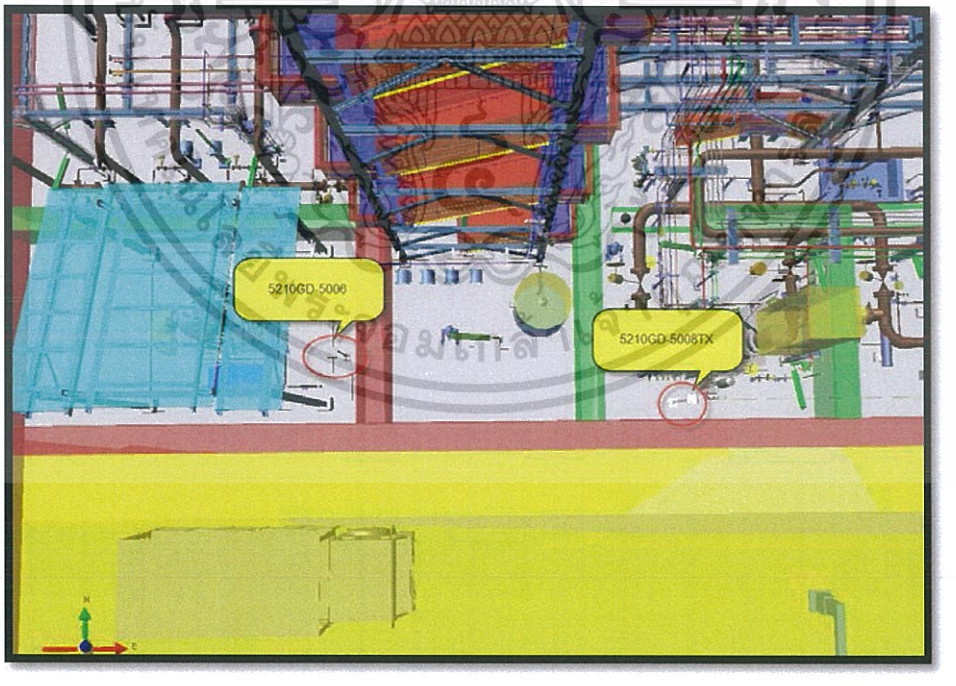
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 7 และ 8



รูปที่ 4.45 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 7005TX และ 7005RX

หมายเลข 9 10 และ 11



รูปที่ 4.46 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 5006 และ 7008TX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนนี้จะเป็นแถวแนวปั๊มของกระบวนการถังจัดเก็บรูปทรงกระสุนปืนตามข้อกำหนดของโครงการให้ติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซแถวแนวปั๊มอย่างน้อยสามจุด สำหรับกระบวนการที่เป็นถังจัดเก็บสารเคมีที่มีแรงดันภายใน ซึ่งจากรูปที่ 4.41 จะเห็นว่าจุดที่ติดตั้งได้ทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซแบบจุดไว้หนึ่งตัวและเป็นเครื่องตรวจจับก๊าซแบบเปิดเส้นทางทั้งหมด 5 ตัว แต่ในบริเวณหมายเลข 9, 10 และ 11 มีสิ่งกีดขวางที่ทำให้ไม่สามารถติดแบบเปิดเส้นทางได้ โดยการสำรวจจากโปรแกรม Smartplant Freeview บริเวณนั้นมีโครงสร้างของอุปกรณ์อื่นขวางอยู่จึงไม่สามารถติดตั้งจนถึงปั๊มตัวซ้ายมือสุดได้จะเห็นว่ามีเส้นสีแดงและสีเขียวผ่านคือ เส้นทางโล่งๆแต่ว่ามีความหมายสำคัญดังนี้

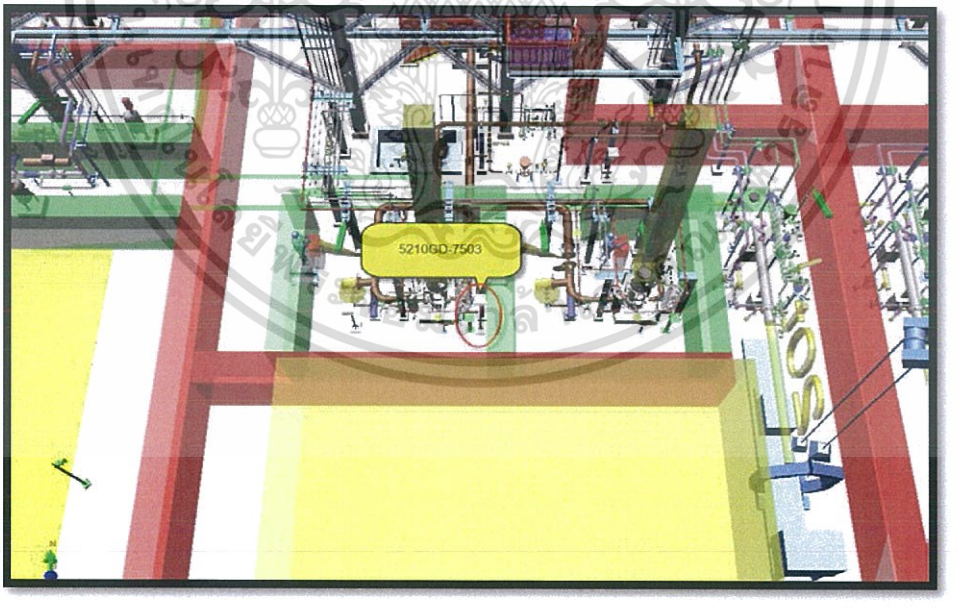
เส้นสีแดง หมายถึงเส้นทางที่ใช้หลบหนีเวลาเกิดเหตุฉุกเฉิน

เส้นสีเขียว หมายถึงเส้นทางเดินปกติ

เส้นสีเหลือง หมายถึงเส้นทางเวลาทำการซ่อมบำรุง

ซึ่งในบริเวณเส้นทั้ง 3 สีนี้ ห้ามทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆทั้งสิ้น เพราะอาจจะเกิดความผิดพลาดขึ้นได้เช่น เมื่อเราทำการติดตั้งไว้ในบริเวณนี้ทำให้เครื่องตรวจจับก๊าซอาจเกิดการเตือนในขณะที่ไม่ได้เกิดก๊าซรั่วได้เพราะเครื่องตรวจจับก๊าซจะตรวจจับทุกสิ่งที่ผ่านเส้นทางของการตรวจจับจึงไม่ควรติดตั้งในบริเวณเส้นสีทั้ง 3 สีนี้

หมายเลข 12 13 และ 14

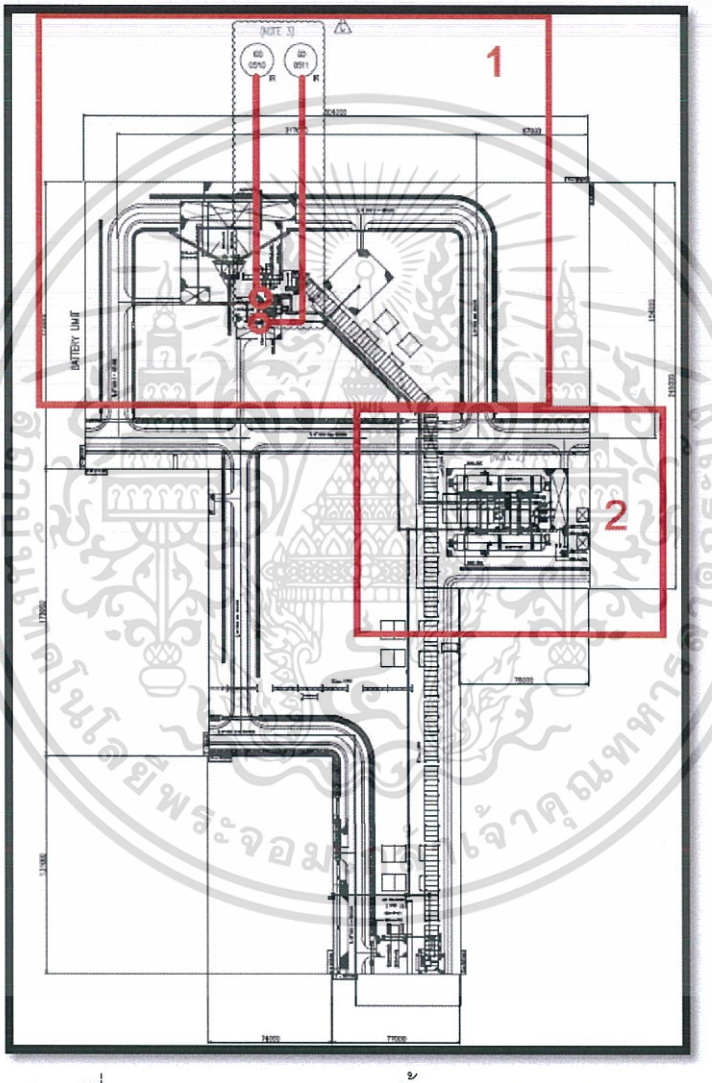


รูปที่ 4.47 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 5210GD – 7503

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 12, 13และ14 คือบริเวณแถวแนวปั๊ม จึงทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ในบริเวณนี้แต่แตกต่างจากหมายเลข 9, 10 และ 11 เพราะมีสิ่งกีดขวางมากกว่า จึงจำเป็นต้องใช้การติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุดเท่านั้น และมีการติดตั้งจำนวนสามตัว เพราะระยะ ห่างของเครื่องตรวจจับจะต้องติดตั้งห่างกันประมาณ 10-20 เมตร และตามข้อกำหนดของโครงการกำหนดให้มีอย่างน้อยสามตัวของเครื่องตรวจจับก๊าซในบริเวณแถวแนวปั๊ม

4.1.5 กระบวนการหอเผาทิ้ง (FLARE UNIT)



รูปที่ 4.48 กระบวนการหอเผาทิ้ง (FLARE UNIT)

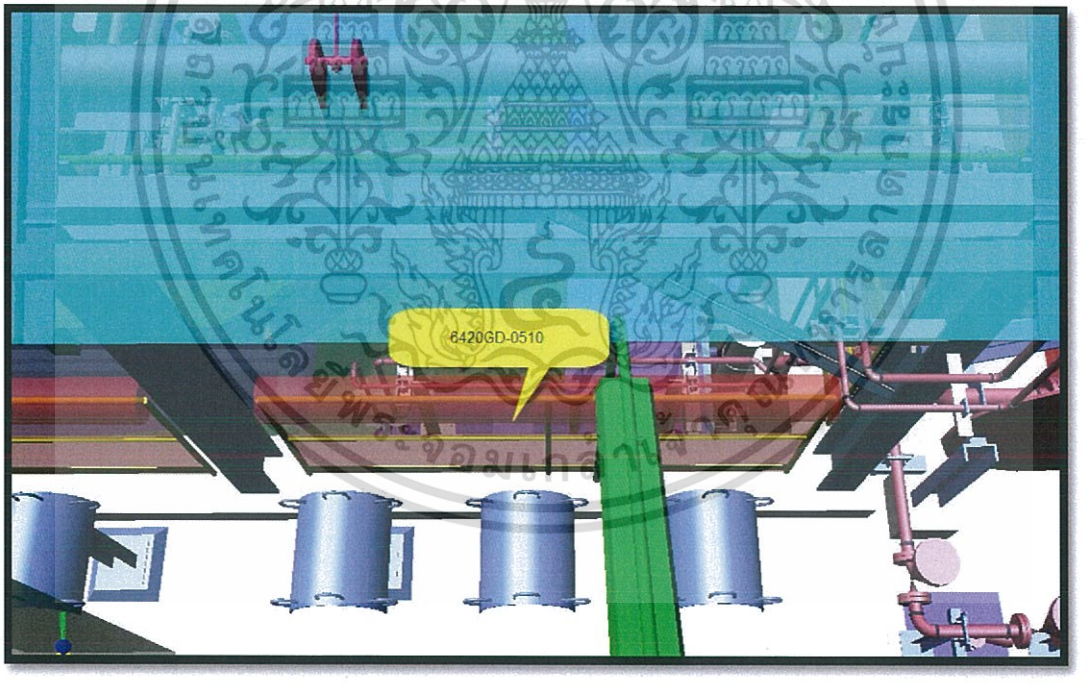
กระบวนการหอเผาทิ้งหรือ FLARE UNIT เป็นกระบวนการที่เป็นอันตรายเป็นอย่างมาก เพราะกระบวนการนี้มีลักษณะเป็นท่อตั้งอยู่บนที่โล่งห่างจากหน่วยผลิตและอาคารอื่นๆพอสมควร ปลายปล่องติดตั้งหัวเผาลักษณะคล้ายกับเตาแก๊สที่ใช้ตามบ้านเรือนแต่ขนาดใหญ่กว่าไว้ โดยเตานี้เปิดทำงานตลอดเวลาไม่มีวันหยุดปลายปล่องไฟ จึงมีเปลวไฟขนาดเล็กปรากฏให้เห็นอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่หลักของหอเผาทิ้งก็คือเพื่อความปลอดภัย โดยจะทำการเผาก๊าซที่เป็นส่วนเกินจากระบบต่างๆ ซึ่งหอเผาทิ้งจะไม่ทำให้ก๊าซเหล่านั้นออกสู่ภายนอกไปทำลายสิ่งแวดล้อม

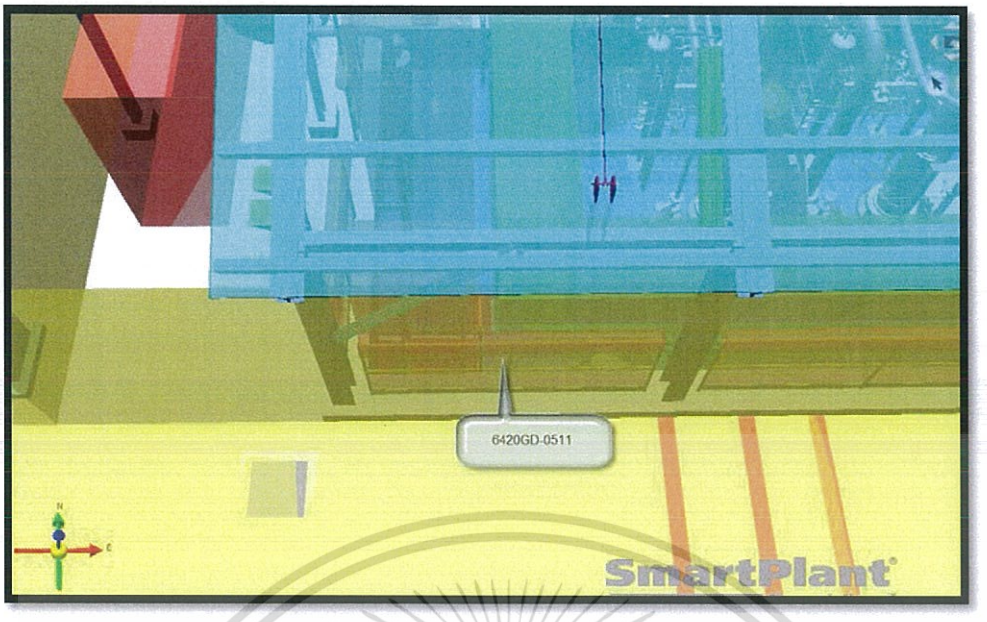
โซนที่ 1

โซนที่ 1 เป็นโซนของปล่องไฟที่ทำการเผาทิ้ง ซึ่งเป็นอันตรายมากเพราะสารเคมีหลายๆ ชนิดจะเข้าไปในปล่องนี้เพื่อเผาทิ้ง เพราะฉะนั้นไม่ว่าจะเป็นปั๊มหรือถังพักสารเคมีบริเวณนี้ก็จะมีความเป็นอันตราย ถ้าเกิดมีก๊าซรั่วบริเวณปั๊มอาจจะทำให้ลุกติดไฟขึ้นมาได้และอาจจะมีผลเสียต่อหอเผาทิ้งหรืออาจจะเกิดความเสียหายมากขึ้น ถ้าไม่ทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซเพื่อป้องกันอันตรายรวมไปถึงถังพักสารเคมีหรือถังที่แยกน้ำออกจากก๊าซที่กำลังจะไปที่หอเผาทิ้ง เพื่อไม่ให้น้ำหลุดเข้าไปในกระบวน การเผา เพราะฉะนั้นบริเวณที่ติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซในโซนที่ 1 จะมีสองตัวเพราะว่าระยะห่างตั้งแต่ปั๊มยาวไปจนถึงถังพักสารเคมีมีระยะทางประมาณ 20 เมตร ถังพักสารเคมีมีทั้งหมด 4 ถังและปั๊ม 2 ตัว จึงพิจารณาให้มีการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ทั้งหมดสองตัวถึงจะครอบคลุมระบบทั้งปั๊มและถังพักสารเคมีรวมทั้งหมด 6 ตัว



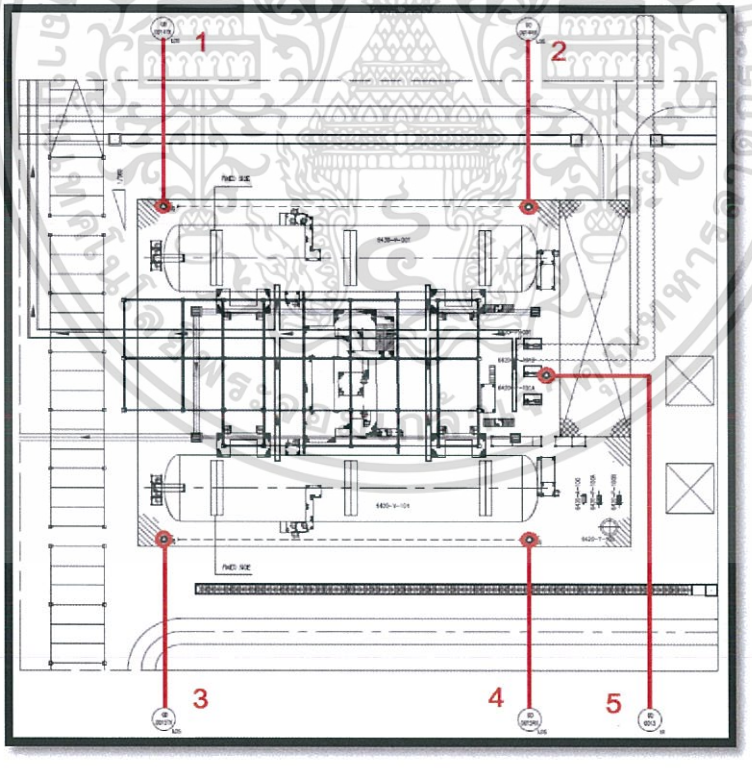
รูปที่ 4.49 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 6420GD – 0510

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.50 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 6420GD – 0511

โซนที่ 2

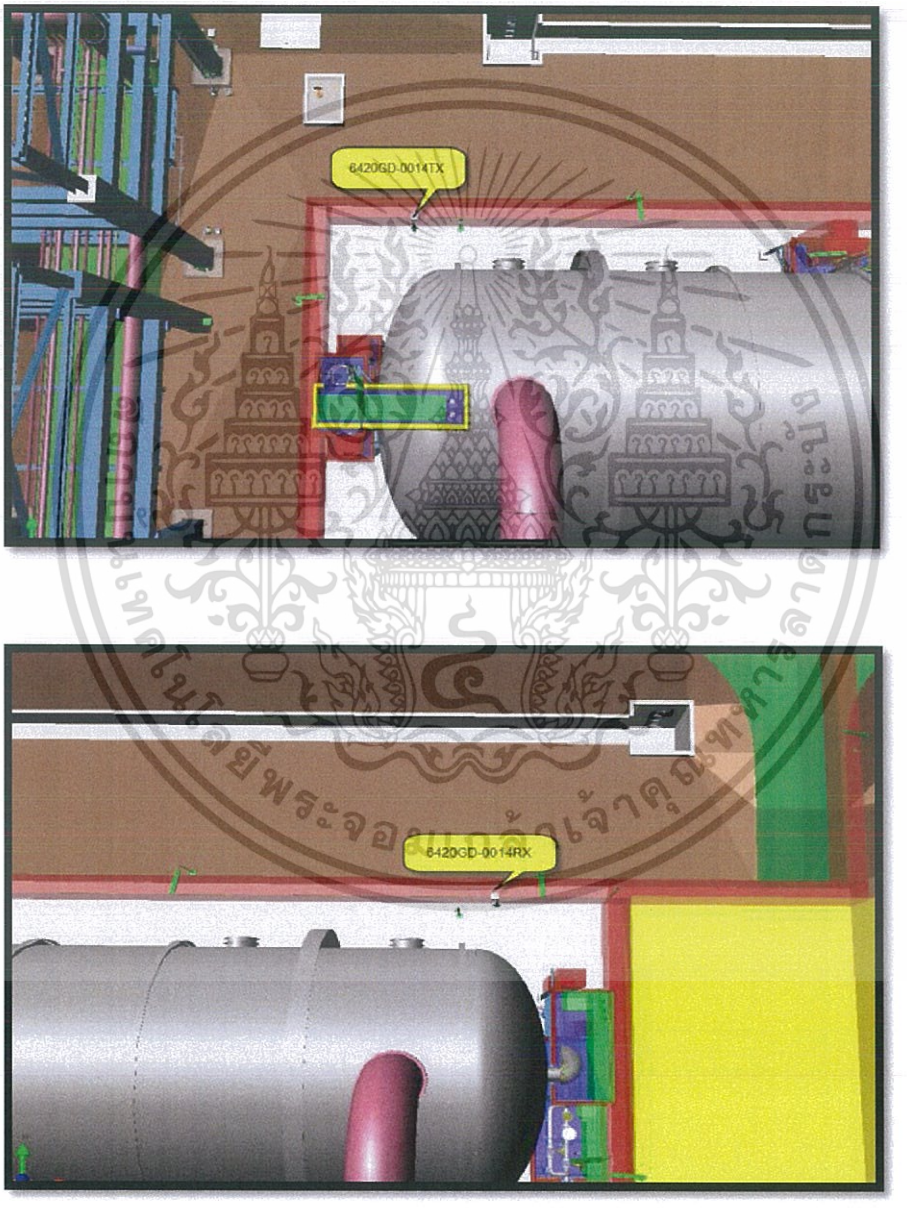


รูปที่ 4.51 กระบวนการหอเผาทิ้ง (FLARE UNIT) โซนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โซนที่ 2 เป็นกระบวนการที่มีถังพักสารเคมีหรือกระบวนการแยกน้ำออกจากก๊าซ (Knockout Drum) ซึ่งก็มีความเป็นอันตรายเพราะอาจจะมีสารเคมีหรือก๊าซที่เป็นอันตรายหลุดรั่วไหลออกมาจากตัวถัง เพราะถังนี้จะเป็นถังที่แยกน้ำออกจากก๊าซและทำการส่งก๊าซต่างๆไปที่หอเผาทิ้ง เพราะฉะนั้นบริเวณนี้เหมาะสมที่จะติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซแบบเปิดเส้นทางทั้งหมด 4 ตัว และแบบจุด 1 ตัว

หมายเลข 1 2 3 และ 4

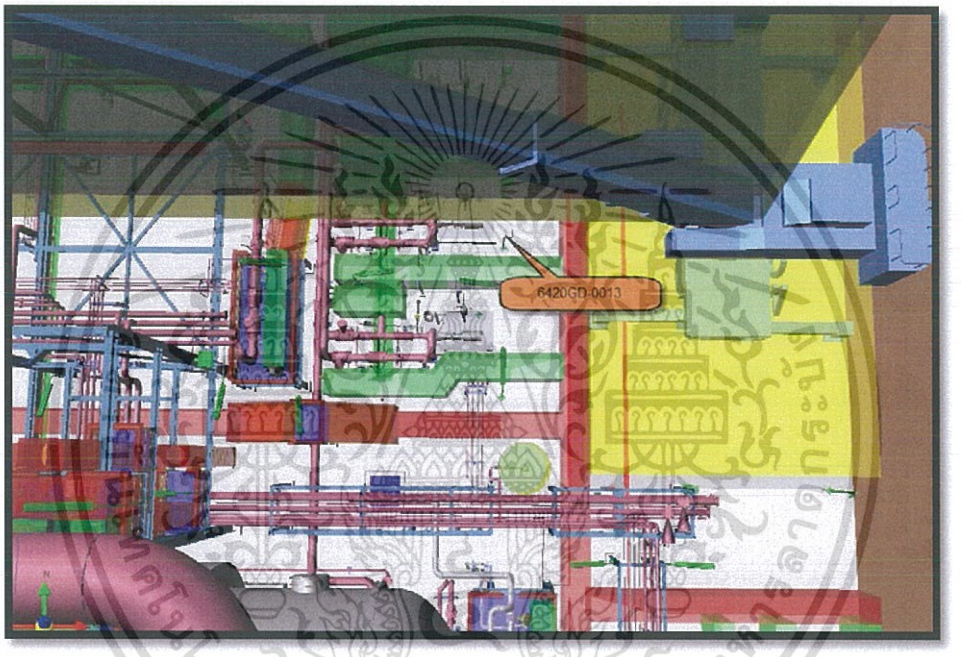


รูปที่ 4.52 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 6420GD – 0014TX และ 0014RX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 1-4 เป็นเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง เนื่องจากทำการติด ตั้งไว้ข้างๆถังพักสารเคมีและที่เลือกเป็นแบบเปิดเส้นทางเพราะว่าระยะทางจากต้นถังจนถึงปลายถังมีระยะทางเท่ากับ 54.6 เมตร ถ้าเลือกการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซแบบจุดให้ครอบคลุมกระบวนการนี้จะต้องติดจำนวนทั้งหมด 4 ตัว แต่ถ้าเลือกการติดตั้งแบบเปิดเส้นทางจะลดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าและเหตุผลที่ทำการติดด้านนอกไม่ทำการติดด้านในเป็นเพราะบริเวณด้านในมีการติดตั้งท่อกีดขวางอยู่จึงเลือกการติดตั้งบริเวณโดยรอบนอกของถัง

หมายเลข 5



รูปที่ 4.53 จุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซหมายเลข 6420GD – 0014TX และ 0014RX

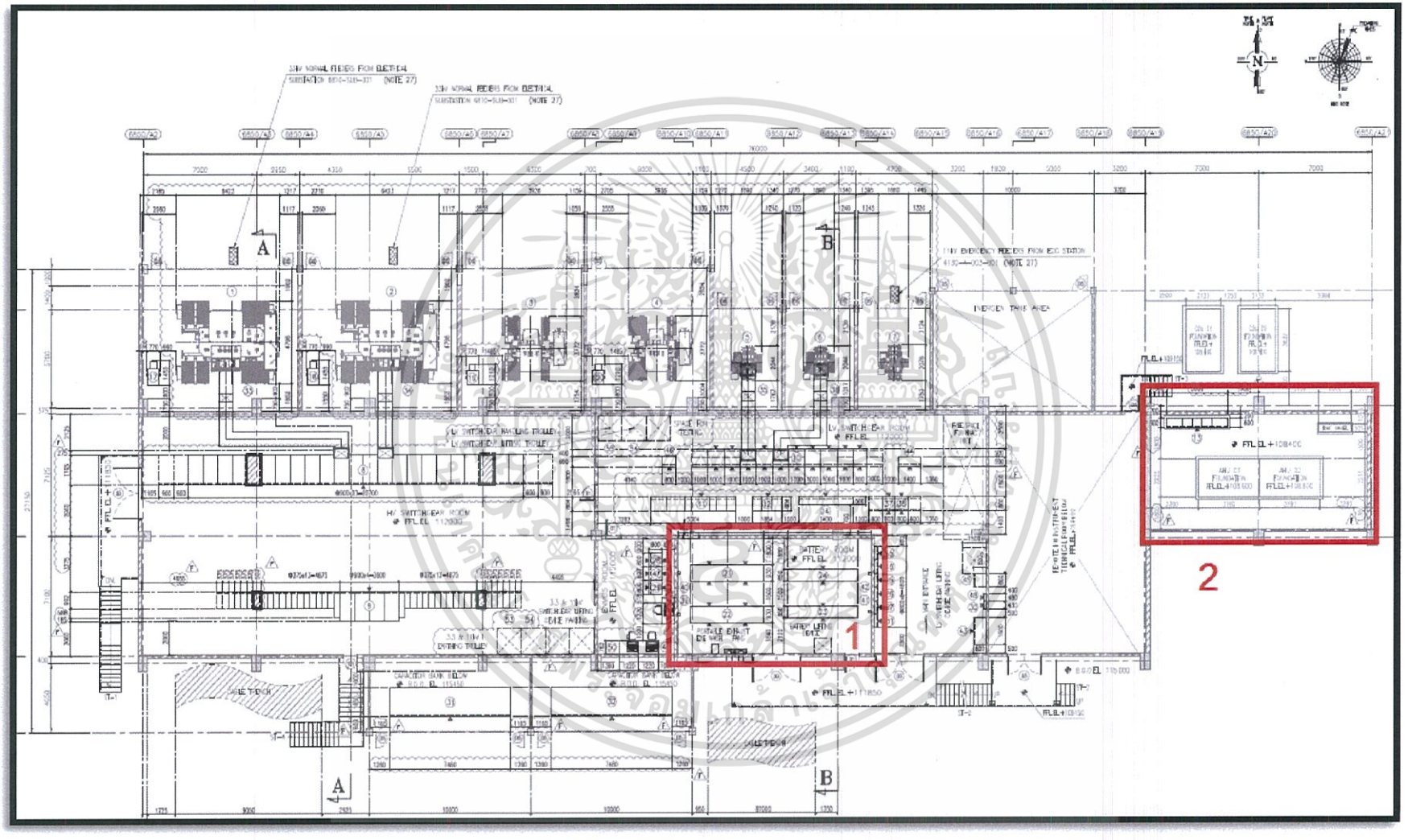
ส่วนนี้จะเป็นปั๊มที่ทำหน้าที่ส่งน้ำที่ออกมาจากถังพักสารเคมีนำกลับไปใช้ใหม่ที่กระบวนการอื่น ซึ่งอาจจะมีสารเคมีที่เป็นอันตรายได้จึงพิจารณาติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซในบริเวณนี้และที่สำคัญคือปั๊มมีการหมุนของมอเตอร์อาจจะทำให้เกิดการลุกติดไฟได้ จึงติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟรา เรดไว้ที่บริเวณนี้ซึ่งทำการติดไว้เพียงหนึ่งตัวก็เพียงพอเพราะระยะห่างระหว่างปั๊มไม่เกิน 20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

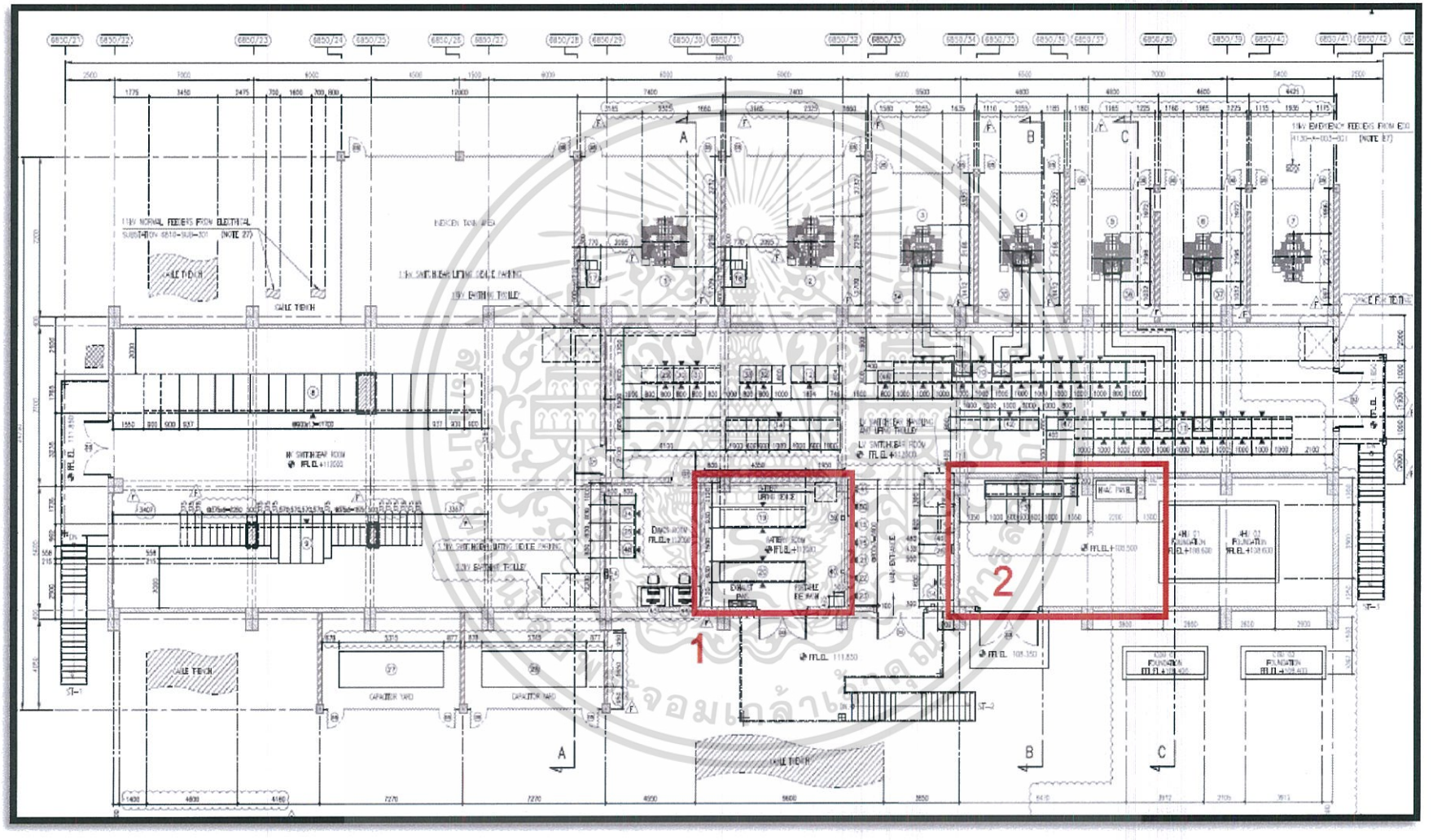
4.1.6 อาคารด้านเทคนิค (TECHNICAL BUILDINGS)

ในอาคารด้านเทคนิคจะเป็นสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมพลังงานไฟฟ้าในระบบและอุปกรณ์ปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า ซึ่งข้อกำหนดของโครงการกำหนดให้ติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ภายในห้องแบตเตอรี่และห้องระบบทำความร้อน ระบบระบายลม และระบบเครื่องปรับอากาศ (HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING) อย่างน้อย 2 ตัวในแต่ละห้อง เพื่อให้มีความปลอดภัย ในส่วนที่ 1 คือห้องแบตเตอรี่ (Battery Room) ในห้องนี้มีอุปกรณ์สำรองไฟ ในขณะที่ไฟฟ้าในกระบวนการไม่เพียงพอ ก็จะมีไฟสำรองจากห้องแบตเตอรี่ถูกส่งไปให้กับกระบวนการต่างๆ ซึ่งขณะที่อุปกรณ์สำรองไฟทำงานจ่ายไฟให้กับกระบวนการ จะเกิดก๊าซชนิดหนึ่งที่เรียกว่า "ไฮโดรเจน" ออกมาตลอดเวลาแต่จะออกมาเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยทั่วไปจึงมีการติดตั้งพัดลมเพื่อดูดก๊าซออก มาข้างนอกเพื่อระบายอากาศด้านใน แต่ยังจำเป็นที่จะต้องติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไฮโดรเจนไว้ด้วยเพื่อให้เกิดความปลอดภัยมากที่สุด ในห้องแบตเตอรี่จะไม่ใช้เครื่องตรวจจับก๊าซแบบอินฟราเรดเนื่อง จากเครื่องตรวจจับก๊าซแบบอินฟราเรดไม่สามารถทำการตรวจจับก๊าซไฮโดรเจนได้ จึงทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซแบบตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Sensor) แทน สำหรับจุดติดตั้งภายในห้องยังไม่ได้ดำเนินการออกแบบ เนื่องจากยังมีการแก้ไขสิ่งรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์สำคัญ ดังนั้นจะทำการออกแบบติดตั้งหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์สำคัญเสร็จสิ้นแล้ว ในส่วนที่ 2 เป็นห้องระบบทำความร้อน ระบบระบายลม และระบบเครื่องปรับอากาศ (HEATING, VENTILATION AND AIR CONDI-TIONING) ในส่วนนี้จะมีหน้าที่เกี่ยวกับระบบการระบายอากาศหรือระบบทำความเย็นทั้งหมด ซึ่งจะอยู่ในห้อง HVAC อากาศจากภายนอกจะเข้ามาที่ห้อง HVAC เป็นอันดับแรก โดยที่ห้องนี้จะทำการควบคุมและส่งอากาศเข้าไปที่ห้องต่างๆอีกทีหนึ่ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซเพื่อตรวจสอบว่าอากาศที่เข้ามานั้นมีก๊าซที่เป็นอันตรายปะปนเข้ามาหรือไม่

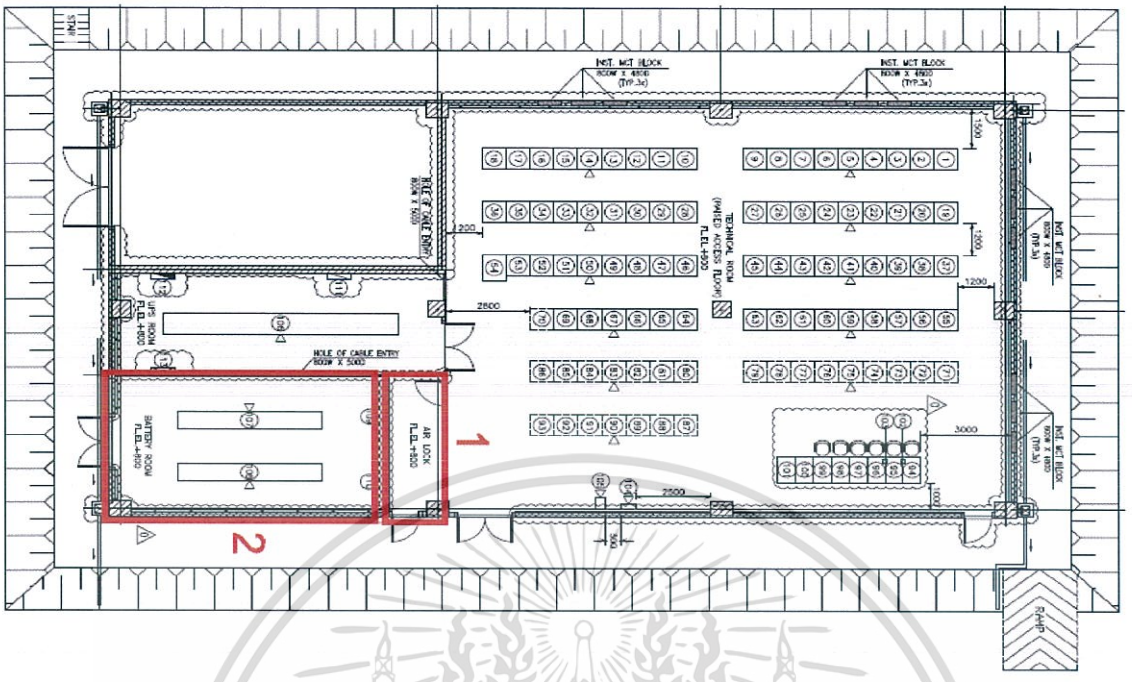
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.54 แผนภาพแสดงพื้นที่ภายในสถานีไฟฟ้าสำหรับหน่วย 4730



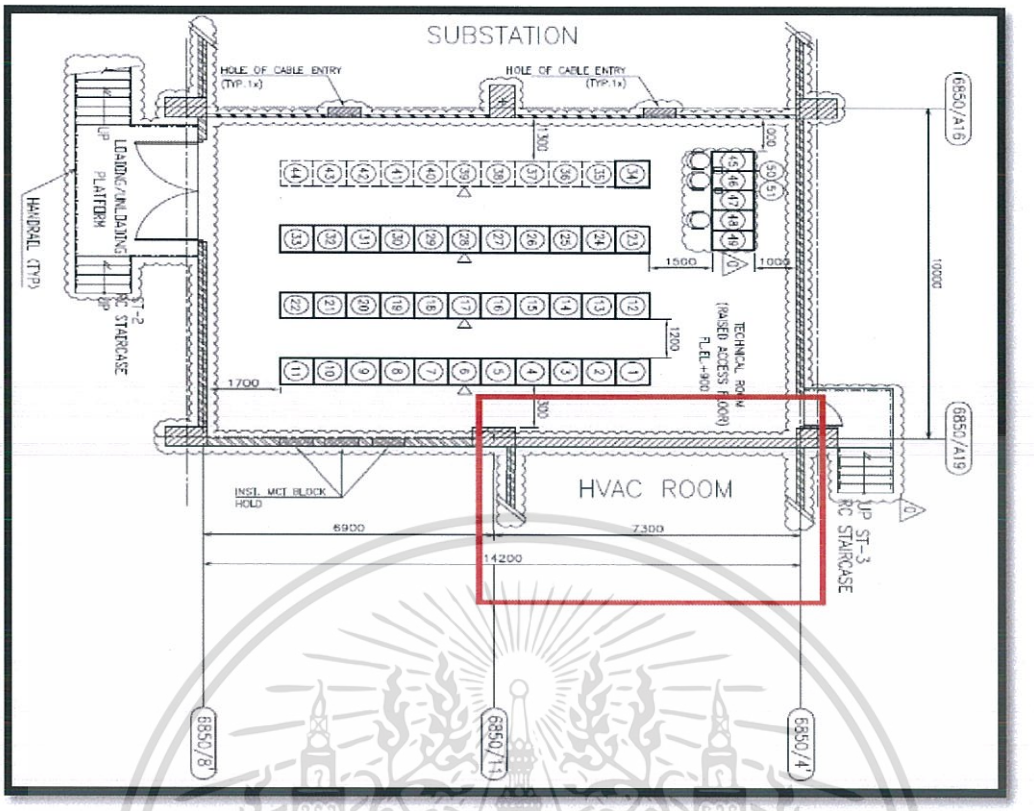
รูปที่ 4.55 แผนภาพแสดงพื้นที่ภายในสถานีไฟฟ้าสำหรับหน่วย 5210



รูปที่ 4.56 แผนภาพแสดงพื้นที่ภายในห้อง DCS สำหรับหน่วย 5210

ในโซนเหล่านี้เป็นโซนของอาคารด้านเทคนิคเช่นเดียวกัน แต่ละห้องจะมีตู้หลายๆตู้รวมกันอยู่ประกอบไปด้วยระบบ DCS และ ESD รวมไปถึงตู้ที่ลากสายจากหน้างานเข้ามาที่ตู้ MARSHALLING ด้วย แน่นอนว่าตู้พวกนี้มีความสำคัญมาก เพราะห้องที่เก็บตู้พวกนี้เหมือนเป็นหัวใจหลักสำคัญของโรงกลั่นน้ำมันพอๆกับห้องคอนโทรลเลยทีเดียว เพราะฉะนั้นในห้องเหล่านี้จึงมีระบบความปลอดภัยอีกระบบหนึ่ง สำหรับกันไม่ให้อากาศจากภายนอกเข้ามาด้านในและอากาศจากด้านในออกไปด้านนอก เพื่อไม่ให้สารเคมีที่เป็นอันตรายเข้ามา นั่นคือหมายเลข 1 เรียกระบบนี้ว่า AIR LOCK ระบบนี้จะต้องทำการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซไว้ด้วยเพื่อที่จะป้องกันและแจ้งเตือนก๊าซที่เข้ามาในห้องนี้ เพื่อแสดงว่ามีก๊าซรั่วไหลผ่านระบบ AIR LOCK เข้ามาแล้วให้ทำการรีบแก้ไขด่วน ตามข้อกำหนดของโครงการได้กำหนดให้มีการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซมีอย่างน้อย 2 เครื่อง อยู่ภายในห้องระบบ AIR LOCK และในหมายเลข 2 ห้องแบตเตอรี่ก็จะต้องทำการติดตั้งไว้เหมือนกับในรูปที่ผ่านมาและต้องมีเครื่อง ตรวจจับก๊าซแบบตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Sensor) อย่างน้อยสองเครื่อง อยู่ภายในห้อง รวมไปถึงห้อง HVAC ด้วยที่จะต้องทำการติดตั้งอย่างน้อยสองตัว ตามข้อกำหนดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.57 แผนภาพแสดงพื้นที่ภายในห้อง DCS สำหรับหน่วย 4730

4.2 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุด

เป็นเอกสารที่ระบุข้อมูลเฉพาะทั้งหมดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุด เอกสารชุดนี้จะส่งให้กับผู้จัดจำหน่าย เพื่อจะได้จัดทำใบเสนอราคามาให้ตามความต้องการที่ได้ระบุไว้

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปและเงื่อนไขกระบวนการ

ข้อมูลทั่วไปสามารถศึกษาได้จาก P&ID ดังนี้

1) เลขประจำตัวอุปกรณ์ : 5210GD – 3025
2) สถานที่ติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ : ทางด้านทิศตะวันออกใกล้กับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนหมายเลข E-104 และ E-107
3) เลขที่หน้าเอกสาร : RAPID-P0005-TYO-HSE-DWG-5210-0252
4) มาตรฐานการป้องกันไฟฟ้า : ระดับ 2
5) ตำแหน่งของพื้นที่ไฟไหม้ : FZ46

4.2.2 ข้อมูลทางด้านการออกแบบ

ข้อมูลในส่วนนี้จะได้จากเอกสารความต้องการของเจ้าของงานและได้จากทางผู้ขายสินค้าซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางแผนกเครื่องมือวัดเป็นผู้ออกแบบดังนี้

1) ชนิดเครื่องตรวจจับ : เครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุด
2) ก๊าซที่ถูกตรวจจับ : ก๊าซไวไฟชนิดเมทิลเทอร์เทียร์บิวทิลอีเทอร์ (MTBE)
3) เทคโนโลยีการตรวจจับ : การดูดซึมด้วยแสงอินฟราเรด
4) ผลตอบสนองด้วยเวลา : อย่างน้อย 12 วินาที ตามข้อกำหนดของโครงการ
5) อายุการใช้งานของเซนเซอร์ : 5 ปี ตามข้อกำหนดของโครงการ
6) ช่วงของการใช้งาน : ใช้ได้ตั้งแต่ 0 - 100 % LEL (LEL หมายถึงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของแก๊สหรือไอระเหยขั้นต่ำที่ผสมกับอากาศจนเกิดเป็นส่วนผสมที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดการระเบิดได้ (Explosive mixture) ถ้ามีปริมาณเปอร์เซนต์ของก๊าซไวไฟเจือปนในอากาศเข้มข้นน้อยกว่านี้ จะไม่เพียงพอให้จุดติดไฟได้
7) ความเที่ยงตรง : ± 5 % ตามข้อกำหนดของโครงการ
8) ความเป็นเส้นตรง : 0 ถึงเต็มสเกล ตามข้อกำหนดของโครงการ
9) อุณหภูมิที่ทางเจ้าของงานกำหนด : ต่ำสุด 20 องศาเซลเซียส สูงสุด 36.5 องศาเซลเซียส
10) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ทางเจ้าของงานกำหนด : ค่าเฉลี่ย 83.4 % สูงสุด 100 %
11) อุณหภูมิของอุปกรณ์ : - 20 องศาเซลเซียสถึง 60 องศาเซลเซียส ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย
12) ความชื้นสัมพัทธ์ของอุปกรณ์ : 95 % ที่ไม่ทำให้เกิดการควบแน่น
13) การรับรอง : มาตรฐาน ATEX II 2G ตามข้อกำหนดของโครงการ (มีการจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์และอุปกรณ์ทำงานปกติในพื้นที่ที่เป็นอันตราย ZONE 1 และ 2)
II หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้กับพื้นที่ที่เป็นอันตรายอื่นๆ นอกเหนือจากเหมืองแร่
2 หมายถึง เหมาะสำหรับการใช้งานใน ZONE 1 และ 2
G หมายถึง ใช้กับสถานะก๊าซ
14) มาตรฐานการป้องกัน : IP65 ตามข้อกำหนดของโครงการ IP ย่อมากจาก Ingress Protection Ratings คือค่ามาตรฐานการป้องกันสิ่งที่อยู่ภายใน ซึ่งเลขตัวหน้าหมายถึงสามารถกันฝุ่นติดได้ และเลขตัวหลังหมายถึง มีการป้องกันการฉีดน้ำแรงดันต่ำได้ทุกทิศทาง
15) การป้องกันจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า : IEC 61000 คือมาตรฐานที่ใช้ทดสอบภูมิคุ้มกันการรบ กวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า
16) ชนิดการติดตั้ง : ติดไว้ที่หน้างาน (ที่กลางแจ้ง)
17) ชนิดของการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า : ISO M20 x 1.5 คือมาตรฐานเกลียวท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18) ชนิดสายไฟและความยาวสูงสุด : หมายถึงชนิดและความยาวสูงสุดของสายไฟตั้งแต่อุปกรณ์ไปถึงการ์ดในห้องคอนโทรล ซึ่งใช้แบบ 3 สายและความยาวสูงสุด 1 กิโลเมตร

19) วัสดุโครงสร้างของตัวอุปกรณ์ : อลูมิเนียม อัลลอย ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางเจ้าของงาน

20) หน้าจอแสดงผล : แอลซีดี ปกติส่วนใหญ่สมัยนี้จะมีหมดทุกตัวแล้วสำหรับเครื่องตรวจจับก๊าซ

21) แหล่งจ่ายไฟ : 24 Vdc Loop Powered คือมีสายสามเส้นได้แก่ สายสัญญาณ 4-20 mA สายดิน สายแหล่งจ่ายไฟ 24 Vdc

22) การกินพลังงานของตัวอุปกรณ์ : 2 วัตต์ ข้อมูลตรงนี้ได้จากทางผู้ขาย

23) สัญญาณเอาท์พุท : 4-20 มิลลิแอมป์และใช้โปรโตคอล HART ตามข้อกำหนดของโครงการ

24) โหลด : 300 โอห์ม เป็นข้อมูลจากทางผู้ขาย

25) การจัดแบ่งพื้นที่ : ZONE 2, IIA/IIB, T3 ข้อมูลตรงนี้จะได้จากทางแผนกไฟฟ้า

ZONE 2 หมายถึง พื้นที่ที่มีก๊าซหรือไอระเหยผสมอยู่ในบรรยากาศด้วยความเข้มข้นเหมาะสมในการจุดติดไฟได้ในช่วงเวลาสั้นๆ

IIA/IIB หมายถึง เป็นพื้นที่ที่มีก๊าซจำพวกเอทิลีนและโพรเพนอยู่ตามมาตรฐาน IEC

T3 หมายถึง ช่วงของอุณหภูมิแบ่งโดยดูอุณหภูมิที่ผิวของอุปกรณ์ซึ่ง T3 จะอยู่ที่ 200 องศาเซลเซียส

26) การป้องกันอุปกรณ์ทางไฟฟ้า : Ex d หมายถึงสามารถเกิดการจุดระเบิดได้ภายในส่วนเปลือกของอุปกรณ์ได้หากมีก๊าซหรือไอระเหยแทรกเข้าไปภายในและมีประกายไฟเกิดขึ้น แต่ความดันที่เกิดขึ้นจากการระเบิดจะไม่สามารถทำความเสียหายกับเปลือกหุ้มอุปกรณ์ไฟฟ้าจนทำให้เปลวไฟขยายออกสู่ภายนอกได้

27) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก : ต้องการเนื่องจากเป็นไปตามข้อกำหนดของโครงการ

4.2.3 ข้อมูลอุปกรณ์เสริม

1) อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นและน้ำ : ต้องการ เพื่อป้องกันตัวเซนเซอร์
2) อุปกรณ์ป้องกันสภาพอากาศ : ต้องการ เพื่อป้องกันลมที่อาจแรงเกินไป
3) อุปกรณ์ตรวจสอบระยะไกล : ไม่ต้องการ มีความจำเป็นสำหรับการใช้งานในสถานที่แคบๆและไม่สามารถเข้าไปทำการตรวจสอบเครื่องได้
4) อุปกรณ์การติดตั้ง : ต้องการเพื่อใช้ในการติดตั้ง
5) อุปกรณ์ช่วยจัดตำแหน่ง : ไม่ต้องการ เพราะอุปกรณ์ชนิดนี้เป็นอินฟราเรดแบบจุดไม่ต้องการตั้งค่าให้อุปกรณ์ตรงกันเหมือนกับแบบเปิดเส้นทาง
6) อุปกรณ์ช่วยตั้งค่าการหมุน : ไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะเปลืองค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 ข้อมูลทางด้านการสอบเทียบ

1) ก๊าซที่ใช้ในการสอบเทียบ : ก๊าซมีเทน (CH4) ปกติแล้วจะสามารถจัดหาจากที่อื่นก็ได้ แต่ที่ทำการซื้อจากผู้ขายด้วยก็เพราะว่าทางผู้ขายมีใบรับรองมาตรฐานตัวก๊าซชนิดนี้และความเข้มข้นที่ใช้ในการสอบเทียบจะได้ตรงตามมาตรฐานกับตัวเครื่องตรวจจับชนิดนี้ด้วย
2) ชนิดของถังสอบเทียบ : ถังทรงกระบอก 34 ลิตร
3) ปริมาณที่ใช้ในการสอบเทียบ : 1.5 ลิตร
4) อุปกรณ์ปรับค่าความดันในการสอบเทียบ : ต้องการเพื่อใช้ในการสอบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

General Data	1	Tag Number			5210GD -3025		
	2	Service			FZ-46 EAST NEAR EXCHANGE E-104, 107		
	3	PID No.			RAPID-P0005-TYO-HSE-DWG-5210-0252		
	4	SIL Level Required			2		
	5						
	6						
	7	Fire Zone Location			FZ-46		
Design Data	8						
	9	Detector Type			IR Point Type Gas Detector		
	10	Gas to be Measured			Flammable (C5H12O)		
	11	Detection Technology			Infrared Absorption		
	12	Response Time	Sensor Life		T90 < 12 sec	5 Years	
	13	Range			0-100 % LEL		
	14	Accuracy	Linearity		±5%	0 - Full Scale	
	15	Required Delta Temp.	Required RH		Min.: 20 °C, Max.: 36.5 °C	Average:. 83.4%, Max.: 100%	
	16	Temp. of Field Device	RH of Field Device		-20 °C ~ +60 °C	95% (non-condensing)	
	17	Certification			ATEX II 2 G		
	18	Protection Index			IP65		
	19	EMI/RFI Immunity			IEC 61000		
	20						
	21	Mounting Type			Field		
	22						
	23	Electrical Connection Type			ISO M20 x 1.5		
	24	Cable Type and Max. Length to Card			3 Wires (1.5mm²) and 1 km		
	25						
	26						
	27						
	28	Housing Material			Aluminium Alloy		
	29	Local Display			LCD Display		
	30	Power Supply	Power Consumption		Loop	2 W	
	31	Output Signal	Load		4-20 mA with HART		300 ohms
	32						
	33						
	34	Area Classification	Req. Safety Certification		Zone 2, IIA/IIB, T3	ATEX II 2 G	
	35	Elec Protection Class	Enclosure Protection		Ex d	IP65	
	36	Surge Protection Device			Yes		
Accessories	37	Dust and Splashguard	Weather Cover		Yes	Yes	
	38	Sample Flow Housing	Mounting Kit		No	Yes	Field
	39	Help of Alignment Device			No		
	40	Swivelled Device			No		
	41						
	42						
Calibration Gas	43	Calibration Gas No.1			Yes (CH4)		
	44	Bottles Type	Connection		Cylinder(34L)	Adaptor	
	45	Consumption			1.5 L		
	46	Pressure Reducer and Accessories			Yes		
	47	Calibration Gas No.2			NA		
	48	Bottles Type	Connection		NA	NA	
	49	Consumption			NA		
	50	Pressure Reducer and Accessories			NA		
	51						
	52						
	53						
	54						
Purchase	55	Instrument PFD Avg	Weight				
	56	Manufacturer	Model No.				
	57	Client Reference	Requisition No.				
	58	Material Code					

รูปที่ 4.58 ตัวอย่างเอกสารรายละเอียดของชนิดอินฟราเรดแบบจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง (ตัวส่ง)

เป็นเอกสารที่ระบุข้อมูลเฉพาะทั้งหมดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้น ทาง เอกสารชุดนี้จะส่งให้กับผู้จัดจำหน่ายเพื่อจะได้จัดทำใบเสนอราคามาให้ตามความต้องการที่ได้ระบุไว้ เนื่องจากเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทางจะมีทั้งหมด 2 ตัว คือตัวรับและตัวส่งสัญญาณ ในหัวข้อนี้จะเป็นตัวส่งสัญญาณ

4.3.1 ข้อมูลทั่วไปและเงื่อนไขกระบวนการ

ข้อมูลทั่วไปสามารถศึกษาได้จาก P&ID ดังนี้

1) เลขประจำตัวอุปกรณ์ : 5210GD -5008TX
2) สถานที่ติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ : อยู่ตรงกลางใกล้กับปั๊มหมายเลข P-102A/B, P-120A/B

   และ P-104A/B
3) เลขที่หน้าเอกสาร : RAPID-P0005-TYO-HSE-DWG-5210-0253
4) มาตรฐานการป้องกันไฟฟ้า : ระดับ 2
5) ตำแหน่งของพื้นที่ไฟไหม้ : FZ50

4.3.2 ข้อมูลทางด้านการออกแบบ

ข้อมูลในส่วนนี้จะได้จากเอกสารความต้องการของเจ้าของงานและได้จากทางผู้ขายสินค้าซึ่งทางแผนกเครื่องมือวัดเป็นผู้ออกแบบดังนี้

1) ชนิดเครื่องตรวจจับ : เครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง
2) ก๊าซที่ถูกตรวจจับ : ไม่มี เนื่องจากเป็นส่วนตัวส่ง ใช้สำหรับส่งสัญญาณอินฟราเรดเท่านั้น
3) เทคโนโลยีการตรวจจับ : การดูดซึมด้วยแสงอินฟราเรด
4) ผลตอบสนองด้วยเวลา : อย่างน้อย 3 วินาที ตามข้อกำหนดของโครงการ
5) อายุการใช้งานของเซนเซอร์ : 10 ปี ข้อมูลตรงนี้ได้จากทางผู้ขาย
6) ช่วงของการใช้งาน : ไม่มี เนื่องจากการตรวจจับอยู่ที่ฝั่งตัวรับสัญญาณ
7) ความเที่ยงตรง : ± 4 % ตามข้อกำหนดของโครงการ
8) ความเป็นเส้นตรง : 0 ถึงเต็มสเกล ตามข้อกำหนดของโครงการ
9) อุณหภูมิที่ทางเจ้าของงานกำหนด : ต่ำสุด 20 องศาเซลเซียส สูงสุด 36.5 องศาเซลเซียส
10) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ทางเจ้าของงานกำหนด : ค่าเฉลี่ย 83.4 % สูงสุด 100 %
11) อุณหภูมิของอุปกรณ์ : - 55 องศาเซลเซียสถึง 65 องศาเซลเซียส ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย
12) ความชื้นสัมพัทธ์ของอุปกรณ์ : 95 % ที่ไม่ทำให้เกิดการควบแน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13) การรับรอง : มาตรฐาน ATEX II 2G ตามข้อกำหนดของโครงการ (มีการจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์และอุปกรณ์ทำงานปกติในพื้นที่ที่เป็นอันตราย ZONE 1 และ 2)

II หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้กับพื้นที่ที่เป็นอันตรายอื่นๆ นอกเหนือจากเหมืองแร่

2 หมายถึง เหมาะสำหรับการใช้งานใน ZONE 1 และ 2

G หมายถึง ใช้กับสถานะก๊าซ

14) มาตรฐานการป้องกัน : IP66 ตามข้อกำหนดของโครงการ IP ย่อมากจาก Ingress Protection Ratings คือค่ามาตรฐานการป้องกันสิ่งที่อยู่ภายใน ซึ่งเลขตัวหน้าหมายถึง สามารถกันฝุ่นติดได้ และเลขตัวหลังหมายถึง สามารถเปียกน้ำได้ แต่ไม่นาน เช่น โดนฝน

15) การป้องกันจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า : EN 50270 คือมาตรฐานที่ใช้ทดสอบภูมิคุ้มกันการรบ กวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย

16) ชนิดการติดตั้ง : ติดไว้ที่หน้างาน (ที่กลางแจ้ง)

17) ชนิดของการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า : ISO M20 x 1.5 คือมาตรฐานเกลียวท่อ

18) ชนิดสายไฟและความยาวสูงสุด : หมายถึงชนิดและความยาวสูงสุดของสายไฟตั้งแต่อุปกรณ์ไปถึงการ์ดในห้องคอนโทรลซึ่งใช้แบบ 2 สายและความยาวสูงสุด 1 กิโลเมตร

19) ระยะห่างสูงสุดระหว่างตัวรับและตัวส่ง : 35-100 เมตร

20) มุมของการจัดตำแหน่งสูงสุด : ± 0.5 องศา

21) วัสดุโครงสร้างของตัวอุปกรณ์ : สแตนเลสสตีล ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย

22) หน้าจอแสดงผล : แอลซีดี ไม่จำเป็นต้องมี

23) แหล่งจ่ายไฟ : 24 Vdc Loop Powered คือสามารถจ่ายไฟและส่งเอาท์พุทได้ในสายเดียวกัน

24) การกินพลังงานของตัวอุปกรณ์ : 6 วัตต์ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย

25) สัญญาณเอาท์พุท : ไม่มี เพราะไม่ได้มีการส่งค่า

26) โหลด : 500 โอห์ม

27) การจัดแบ่งพื้นที่ : ZONE 2, IIA/IIB, T3 ข้อมูลตรงนี้จะได้จากทางแผนกไฟฟ้า

ZONE 2 หมายถึง พื้นที่ที่มีก๊าซหรือไอระเหยผสมอยู่ในบรรยากาศด้วยความเข้มข้นเหมาะสมในการจุดติดไฟได้ในช่วงเวลาสั้นๆ

IIA/IIB หมายถึง เป็นพื้นที่ที่มีก๊าซจำพวกเอทิลีนและโพรเพนอยู่ตามมาตรฐาน IEC

T3 หมายถึง ช่วงของอุณหภูมิแบ่งโดยดูอุณหภูมิที่ผิวของอุปกรณ์ซึ่ง T3 จะอยู่ที่ 200 องศาเซลเซียส

28) การป้องกันอุปกรณ์ทางไฟฟ้า : Ex d หมายถึงสามารถเกิดการจุดระเบิดได้ภายในส่วนเปลือกของอุปกรณ์ได้หากมีก๊าซหรือไอระเหยแทรกเข้าไปภายในและมีประกายไฟเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ความดันที่เกิดขึ้นจากการระเบิดจะไม่สามารถทำความเสียหายกับเปลือกหุ้มอุปกรณ์ไฟฟ้าจนทำให้เปลวไฟขยายออกสู่ภายนอกได้

29) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก : ต้องการเนื่องจากเป็นไปตามข้อกำหนดของโครงการและอยู่ในที่โล่งแจ้ง

4.3.3 ข้อมูลอุปกรณ์เสริม

1) อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นและน้ำ : ไม่ต้องการ เนื่องจากตัวเซนเซอร์ไม่ได้อยู่ด้านนอกเหมือนแบบจุด
2) อุปกรณ์ป้องกันสภาพอากาศ : ต้องการ เพื่อป้องกันลมที่อาจแรงเกินไป
3) อุปกรณ์ตรวจสอบระยะไกล : ไม่ต้องการ มีความจำเป็นสำหรับการใช้งานในสถานที่แคบๆและไม่สามารถเข้าไปทำการตรวจสอบเครื่องได้
4) อุปกรณ์การติดตั้ง : ต้องการเพื่อใช้ในการติดตั้ง
5) อุปกรณ์ช่วยจัดตำแหน่ง : ต้องการเพราะอุปกรณ์ชนิดนี้เป็นอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทางเพื่อจัดให้ตัวรับและตัวส่งตรงกัน
6) อุปกรณ์ช่วยตั้งค่าการหมุน : ไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะเปลืองค่าใช้จ่าย

4.3.4 ข้อมูลทางด้านการสอบเทียบ

1) ก๊าซที่ใช้ในการสอบเทียบ : ไม่จำเป็นต้องซื้อจากทางผู้ขายเครื่องตรวจจับนี้
2) ชนิดของถังสอบเทียบ : -
3) ปริมาณที่ใช้ในการสอบเทียบ : -
4) อุปกรณ์ปรับค่าความดันในการสอบเทียบ : -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

General Data	1	Tag Number		5210GD -5008TX		
	2	Service		FZ-50 MID NEAR PMP P-102A/B, 120A/B, 104A/B		
	3	PID No.		RAPID-P0005-TYO-HSE-DWG-5210-0253		
	4	SIL Level Required		2		
	5					
	6					
	7	Fire Zone Location		FZ-50		
Design Data	8					
	9	Detector Type		Open Path Transmitter		
	10	Gas to be Measured		NA		
	11	Detection Technology		Infrared Absorption		
	12	Response Time	Sensor Life	T90 < 3 sec	10 Years	
	13	Range		NA		
	14	Accuracy	Linearity	±4% of Full Scale	0 - Full Scale	
	15	Required Delta Temp.	Required RH	Min.: 20 °C, Max.: 36.5 °C	Average: 83.4%, Max.: 100%	
	16	Temp. of Field Device	RH of Field Device	-55 °C ~ +65 °C	95% (non-condensing)	
	17	Certification		ATEX II 2 G		
	18	Protection Index		IP66		
	19	EMI/RFI Immunity		EN50270		
	20	Mounting Type		Field		
	21					
	22					
	23	Electrical Connection Type		ISO M20 x 1.5		
	24	Cable Type and Max. Length to Card		2 Wires (1.5mm²) and 1 km		
	25					
	26	Max. Length Between Receiver and Source		35-100 Meters		
	27	Max. Alignment Angle		±0.5°		
	28	Housing Material		Stainless Steel 316		
	29	Local Display		None		
	30	Power Supply	Power Consumption	24VDC	6 W	
	31	Output Signal	Load	None		500 ohms
	32					
	33					
	34	Area Classification	Req. Safety Certification	Zone 2, IIA/IIB, T3	ATEX II 2 G	
	35	Elec Protection Class	Enclosure Protection	Ex d	IP66	
	36	Surge Protection Device		Yes		
Accessories	37	Dust and Splashguard	Weather Cover	No	Yes	
	38	Sample Flow Housing	Mounting Kit	No	Yes	Field
	39	Help of Alignment Device		Yes		
	40	Swivelled Device		No		
	41					
	42					
Calibration Gas	43	Calibration Gas No.1		NA		
	44	Bottles Type	Connection	NA	NA	
	45	Consumption		NA		
	46	Pressure Reducer and Accessories		NA		
	47	Calibration Gas No.2		NA		
	48	Bottles Type	Connection	NA	NA	
	49	Consumption		NA		
	50	Pressure Reducer and Accessories		NA		
	51					
	52					
	53					
	54					
Purchase	55	Instrument PFD Avg	Weight			
	56	Manufacturer	Model No.			
	57	Client Reference	Requisition No.			
	58	Material Code				

รูปที่ 4.59 ตัวอย่างเอกสารรายละเอียดของชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง (ตัวส่ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง (ตัวรับ)

เป็นเอกสารที่ระบุข้อมูลเฉพาะทั้งหมดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้น ทาง เอกสารชุดนี้จะส่งให้กับผู้จัดจำหน่ายเพื่อจะได้จัดทำใบเสนอราคามาให้ตามความต้องการที่ได้ระบุไว้ ในหัวข้อนี้จะเป็นตัวรับสัญญาณ

4.4.1 ข้อมูลทั่วไปและเงื่อนไขกระบวนการ

ข้อมูลทั่วไปสามารถศึกษาได้จาก P&ID ดังนี้

1) เลขประจำตัวอุปกรณ์ : 5210GD -5008RX
2) สถานที่ติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ : อยู่ตรงกลางใกล้กับปั๊มหมายเลข P-102A/B, P-120A/B และ P-104A/B
3) เลขที่หน้าเอกสาร : RAPID-P0005-TYO-HSE-DWG-5210-0253
4) มาตรฐานการป้องกันไฟฟ้า : ระดับ 2
5) ตำแหน่งของพื้นที่ไฟไหม้ : FZ50

4.4.2 ข้อมูลทางด้านการออกแบบ

ข้อมูลในส่วนนี้จะได้จากเอกสารความต้องการของเจ้าของงานและได้จากทางผู้ขายสินค้าซึ่งทางแผนกเครื่องมือวัดเป็นผู้ออกแบบดังนี้

1) ชนิดเครื่องตรวจจับ : เครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง
2) ก๊าซที่ถูกตรวจจับ : ก๊าซไวไฟจำพวกโพรเพนและบิวเทน
3) เทคโนโลยีการตรวจจับ : การดูดซึมด้วยแสงอินฟราเรด
4) ผลตอบสนองด้วยเวลา : อย่างน้อย 3 วินาที ตามข้อกำหนดของโครงการ
5) อายุการใช้งานของเซนเซอร์ : 10 ปี ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย
6) ช่วงของการใช้งาน : 0 – 5 LEL.M
7) ความเที่ยงตรง : ± 4 % ตามข้อกำหนดของโครงการ
8) ความเป็นเส้นตรง : 0 ถึงเต็มสเกล ตามข้อกำหนดของโครงการ
9) อุณหภูมิที่ทางเจ้าของงานกำหนด : ต่ำสุด 20 องศาเซลเซียส สูงสุด 36.5 องศาเซลเซียส
10) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ทางเจ้าของงานกำหนด : ค่าเฉลี่ย 83.4 % สูงสุด 100 %
11) อุณหภูมิของอุปกรณ์ : - 55 องศาเซลเซียสถึง 65 องศาเซลเซียส ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย
12) ความชื้นสัมพัทธ์ของอุปกรณ์ : 95 % ที่ไม่ทำให้เกิดการควบแน่น
13) การรับรอง : มาตรฐาน ATEX II 2G ตามข้อกำหนดของโครงการ (มีการจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์และอุปกรณ์ทำงานปกติในพื้นที่ที่เป็นอันตราย ZONE 1 และ 2)

II หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้กับพื้นที่ที่เป็นอันตรายอื่นๆ นอกเหนือจากเหมืองแร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 หมายถึง เหมาะสำหรับการใช้งานใน ZONE 1 และ 2

G หมายถึง ใช้กับสถานะก๊าซ

14) มาตรฐานการป้องกัน : IP66 ตามข้อกำหนดของโครงการ IP ย่อมากจาก Ingress Protection Ratings คือค่ามาตรฐานการป้องกันสิ่งที่อยู่ภายใน ซึ่งเลขตัวหน้าหมายถึงสามารถกันฝุ่นติดได้ และเลขตัวหลังหมายถึงสามารถเปียกน้ำได้ แต่ไม่นาน เช่น โดนฝน

15) การป้องกันจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า : EN 50270 คือมาตรฐานที่ใช้ทดสอบภูมิคุ้มกันการรบ กวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย

16) ชนิดการติดตั้ง : ติดไว้ที่หน้างาน (ที่กลางแจ้ง)

17) ชนิดของการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า : ISO M20 x 1.5 คือมาตรฐานเกลียวท่อ

18) ชนิดสายไฟและความยาวสูงสุด : หมายถึงชนิดและความยาวสูงสุดของสายไฟตั้งแต่อุปกรณ์ไปถึงการ์ดในห้องคอนโทรลซึ่งใช้แบบ 2 สายและความยาวสูงสุด 1 กิโลเมตร

19) ระยะห่างสูงสุดระหว่างตัวรับและตัวส่ง : 35-100 เมตร

20) มุมของการจัดตำแหน่งสูงสุด : ± 0.5 องศา

21) วัสดุโครงสร้างของตัวอุปกรณ์ : สแตนเลสสตีล ข้อมูลตรงนี้ได้จากทางผู้ขาย

22) หน้าจอแสดงผล : ไม่จำเป็นต้องมี

23) แหล่งจ่ายไฟ : 24 Vdc Loop Powered คือสามารถจ่ายไฟและส่งเอาท์พุทได้ในสายเดียวกัน

24) การกินพลังงานของตัวอุปกรณ์ : 6 วัตต์ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย

25) สัญญาณเอาท์พุท : 4-20 มิลลิแอมป์และใช้โปรโตคอล HART ตามข้อกำหนดของโครงการ

26) โหลด : 500 โอห์ม

27) การจัดแบ่งพื้นที่ : ZONE 2, IIA/IIB, T3 ข้อมูลตรงนี้จะได้จากทางแผนกไฟฟ้า

ZONE 2 หมายถึง พื้นที่ที่มีก๊าซหรือไอระเหยผสมอยู่ในบรรยากาศด้วยความเข้มข้นเหมาะสมในการจุดติดไฟได้ในช่วงเวลาสั้นๆ

IIA/IIB หมายถึง เป็นพื้นที่ที่มีก๊าซจำพวกเอทิลีนและโพรเพนอยู่ตามมาตรฐาน IEC

T3 หมายถึง ช่วงของอุณหภูมิแบ่งโดยดูอุณหภูมิที่ผิวของอุปกรณ์ซึ่ง T3 จะอยู่ที่ 200 องศาเซลเซียส

28) การป้องกันอุปกรณ์ทางไฟฟ้า : Ex d หมายถึงสามารถเกิดการจุดระเบิดได้ภายในส่วนเปลือกของอุปกรณ์ได้หากมีก๊าซหรือไอระเหยแทรกเข้าไปภายในและมีประกายไฟเกิดขึ้น แต่ความดันที่เกิดขึ้นจากการระเบิดจะไม่สามารถทำความเสียหายกับเปลือกหุ้มอุปกรณ์ไฟฟ้าจนทำให้เปลวไฟขยายออกสู่ภายนอกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก : ต้องการเนื่องจากเป็นไปตามข้อกำหนดของโครงการและอยู่ในที่โล่งแจ้ง

4.4.3 ข้อมูลอุปกรณ์เสริม

1) อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นและน้ำ : ไม่ต้องการ เนื่องจากตัวเซนเซอร์ไม่ได้อยู่ด้านนอกเหมือนแบบจุด
2) อุปกรณ์ป้องกันสภาพอากาศ : ต้องการ เพื่อป้องกันลมที่อาจแรงเกินไป
3) อุปกรณ์ตรวจสอบระยะไกล : ไม่ต้องการ มีความจำเป็นสำหรับการใช้งานในสถานที่แคบๆและไม่สามารถเข้าไปทำการตรวจสอบเครื่องได้
4) อุปกรณ์การติดตั้ง : ต้องการเพื่อใช้ในการติดตั้ง
5) อุปกรณ์ช่วยจัดตำแหน่ง : ต้องการเพราะอุปกรณ์ชนิดนี้เป็นอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทางเพื่อจัดให้ตัวรับและตัวส่งตรงกัน
6) อุปกรณ์ช่วยตั้งค่าการหมุน : ไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะเปลืองค่าใช้จ่าย

4.4.4 ข้อมูลทางด้านการสอบเทียบ

1) ก๊าซที่ใช้ในการสอบเทียบ : ไม่จำเป็นต้องซื้อจากทางผู้ขายเครื่องตรวจจับนี้
2) ชนิดของถังสอบเทียบ : -
3) ปริมาณที่ใช้ในการสอบเทียบ : -
4) อุปกรณ์ปรับค่าความดันในการสอบเทียบ : -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

General Data	1	Tag Number		5210GD -5008RX			
	2	Service		FZ-50 MID NEAR PMP P-102A/B, 120A/B, 104A/B			
	3	PID No.		RAPID-P0005-TYO-HSE-DWG-5210-0253			
	4	SIL Level Required		2			
	5						
	6						
	7	Fire Zone Location		FZ-50			
Design Data	8						
	9	Detector Type		Open Path Transmitter			
	10	Gas to be Measured		Flammable (C3H8, C4H8)			
	11	Detection Technology		Infrared Absorption			
	12	Response Time	Sensor Life	T90 < 3 sec	10 Years		
	13	Range		0-5 LEL.M			
	14	Accuracy	Linearity	±4% of Full Scale	0 - Full Scale		
	15	Required Delta Temp.	Required RH	Min.: 20 °C, Max.: 36.5 °C	Average: 83.4%, Max.: 100%		
	16	Temp. of Field Device	RH of Field Device	-55 °C ~ +85 °C	95% (non-condensing)		
	17	Certification		ATEX II 2 G			
	18	Protection Index		IP66			
	19	EMI/RFI Immunity		EN50270			
	20	Stability		±4% of FS or ±7.5% of Reading			
	21	Mounting Type		Field			
	22						
	23	Electrical Connection Type		ISO M20 x 1.5			
	24	Cable Type and Max. Length to Card		3 Wires (1.5mm²) and 1 km			
	25						
	26	Max. Length Between Receiver and Source		35-100 Meters			
	27	Max. Alignment Angle		±0.5°			
	28	Housing Material		Stainless Steel 316			
	29	Local Display		None			
	30	Power Supply	Power Consumption	Loop	6 W		
	31	Output Signal	Load	4-20 mA with HART		500 ohms	
	32						
	33						
	34	Area Classification	Req. Safety Certification	Zone 2, IIA/IIB, T3	ATEX II 2 G		
	35	Elec Protection Class	Enclosure Protection	Ex d	IP66		
	36	Surge Protection Device		Yes			
Accessories	37	Dust and Splashguard	Weather Cover	No	Yes		
	38	Sample Flow Housing	Mounting Kit	No	Yes	Field	
	39	Help of Alignment Device		Yes			
	40	Swivelled Device		No			
	41						
	42						
Calibration Gas	43	Calibration Gas No.1		NA			
	44	Bottles Type	Connection	NA	NA		
	45	Consumption		NA			
	46	Pressure Reducer and Accessories		NA			
	47	Calibration Gas No.2		NA			
	48	Bottles Type	Connection	NA	NA		
	49	Consumption		NA			
	50	Pressure Reducer and Accessories		NA			
	51						
	52						
	53						
	54						
Purchase	55	Instrument PFD Avg	Weight		5		
	56	Manufacturer	Model No.	RIKEN	QR-C-111		
	57	Client Reference	Requisition No.		TXKA501		
	58	Material Code		156601 - Gas Detector			

รูปที่ 4.60 ตัวอย่างเอกสารรายละเอียดของชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง (ตัวรับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

เป็นเอกสารที่ระบุข้อมูลเฉพาะทั้งหมดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา เอกสารชุดนี้จะส่งให้กับผู้จัดจำหน่ายเพื่อจะได้จัดทำใบเสนอราคามาให้ตามความต้องการที่ได้ระบุไว้

4.5.1 ข้อมูลทั่วไปและเงื่อนไขกระบวนการ

ข้อมูลทั่วไปสามารถศึกษาได้จาก P&ID ดังนี้

1) เลขประจำตัวอุปกรณ์ : 6750GD -5211-5
2) สถานที่ติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ : อยู่ในห้องแบตเตอรี่
3) เลขที่หน้าเอกสาร : RAPID-P0005-TYO-HSE-DWG-5210-0254
4) มาตรฐานการป้องกันไฟฟ้า : ระดับ 2
5) ตำแหน่งของพื้นที่ไฟไหม้ : FZ45

4.5.2 ข้อมูลทางด้านการออกแบบ

ข้อมูลในส่วนนี้จะได้จากเอกสารความต้องการของเจ้าของงานและได้จากทางผู้ขายสินค้าซึ่งทางแผนกเครื่องมือวัดเป็นผู้ออกแบบดังนี้

1) ชนิดเครื่องตรวจจับ : เครื่องตรวจจับก๊าซชนิดทรานสมิตเตอร์
2) ก๊าซที่ถูกตรวจจับ : ก๊าซไฮโดรเจน (H_2)
3) เทคโนโลยีการตรวจจับ : ตัวเร่งปฏิกิริยา
4) ผลตอบสนองด้วยเวลา : อย่างน้อย 30 วินาที ตามข้อกำหนดของโครงการ
5) อายุการใช้งานของเซนเซอร์ : 5 ปี ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย
6) ช่วงของการใช้งาน : 0 – 100 %LEL
7) ความเที่ยงตรง : ± 5 % ตามข้อกำหนดของโครงการ
8) ความเป็นเส้นตรง : 0 ถึงเต็มสเกล ตามข้อกำหนดของโครงการ
9) อุณหภูมิที่ทางเจ้าของงานกำหนด : ต่ำสุด 20 องศาเซลเซียส สูงสุด 36.5 องศาเซลเซียส
10) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ทางเจ้าของงานกำหนด : ค่าเฉลี่ย 83.4 % สูงสุด 100 %
11) อุณหภูมิของอุปกรณ์ : - 20 องศาเซลเซียสถึง 60 องศาเซลเซียส ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย
12) ความชื้นสัมพัทธ์ของอุปกรณ์ : 95 % ที่ไม่ทำให้เกิดการควบแน่น
13) การรับรอง : มาตรฐาน ATEX II 2G ตามข้อกำหนดของโครงการ (มีการจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์และอุปกรณ์ทำงานปกติในพื้นที่ที่เป็นอันตราย ZONE 1 และ 2)

    II หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้กับพื้นที่ที่เป็นอันตรายอื่นๆ นอกเหนือจากเหมืองแร่

    2 หมายถึง เหมาะสำหรับการใช้งานใน ZONE 1 และ 2

    G หมายถึง ใช้กับสถานะก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14) มาตรฐานการป้องกัน : IP65 ตามข้อกำหนดของโครงการ IP ย่อมากจาก Ingress Protection Ratings คือค่ามาตรฐานการป้องกันสิ่งที่อยู่ภายใน ซึ่งเลขตัวหน้าหมายถึงสามารถกันฝุ่นติดได้ และเลขตัวหลังหมายถึงการป้องกันการฉีดน้ำแรงดันต่ำได้ทุกทิศทาง

15) การป้องกันจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า : IEC 61000 คือมาตรฐานที่ใช้ทดสอบภูมิคุ้มกันการรบ กวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย

16) ชนิดการติดตั้ง : ติดไว้บนผนัง

17) ชนิดของการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า : ISO M20 x 1.5 คือมาตรฐานเกลียวท่อ

18) ชนิดสายไฟและความยาวสูงสุด : หมายถึงชนิดและความยาวสูงสุดของสายไฟตั้งแต่อุปกรณ์ไปถึงการ์ดในห้องคอนโทรลซึ่งใช้แบบ 3 สายและความยาวสูงสุด 500 เมตร

19) วัสดุโครงสร้างของตัวอุปกรณ์ : อลูมิเนียม อัลลอย ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย

20) หน้าจอแสดงผล : แอลซีดี ปกติส่วนใหญ่สมัยนี้จะมีหมดทุกตัวแล้วสำหรับเครื่องตรวจจับก๊าซ

21) แหล่งจ่ายไฟ : 24 Vdc Loop Powered คือสามารถจ่ายไฟและส่งเอาท์พุทได้ในสายเดียวกัน

22) การกินพลังงานของตัวอุปกรณ์ : 3 วัตต์ ข้อมูลส่วนนี้ได้จากทางผู้ขาย

23) สัญญาณเอาท์พุท : 4-20 มิลลิแอมป์และใช้โปรโตคอล HART ตามข้อกำหนดของโครงการ

24) โหลด : 300 โอห์ม

25) การจัดแบ่งพื้นที่ : ZONE 2, IIC, T3 ข้อมูลตรงนี้จะได้จากทางแผนกไฟฟ้า

ZONE 2 หมายถึง พื้นที่ที่มีก๊าซหรือไอระเหยผสมอยู่ในบรรยากาศด้วยความเข้มข้นเหมาะสมในการจุดติดไฟได้ในช่วงเวลาสั้นๆ

IIC หมายถึง เป็นพื้นที่ที่มีก๊าซจำพวกไฮโดรเจนอยู่ตามมาตรฐาน IEC

T3 หมายถึง ช่วงของอุณหภูมิแบ่งโดยดูอุณหภูมิที่ผิวของอุปกรณ์ซึ่ง T3 จะอยู่ที่ 200 องศาเซลเซียส

26) การป้องกันอุปกรณ์ทางไฟฟ้า : Ex d หมายถึงสามารถเกิดการจุดระเบิดได้ภายในส่วนเปลือกของอุปกรณ์ได้หากมีก๊าซหรือไอระเหยแทรกเข้าไปภายในและมีประกายไฟเกิดขึ้น แต่ความดันที่เกิดขึ้นจากการระเบิดจะไม่สามารถทำความเสียหายกับเปลือกหุ้มอุปกรณ์ไฟฟ้าจนทำให้เปลวไฟขยายออกสู่ภายนอกได้

27) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก : ไม่ต้องการ เนื่องจากอยู่ในห้องแบตเตอรี่ไม่ได้อยู่ในที่โล่งแจ้ง ไม่มีกระแสไฟจากฟ้าผ่าขณะฝนตก จึงไม่มีความจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 ข้อมูลอุปกรณ์เสริม

1) อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นและน้ำ : ไม่ต้องการ เนื่องจากตัวเซนเซอร์ไม่ได้อยู่ด้านนอกที่โล่งแจ้ง
2) อุปกรณ์ป้องกันสภาพอากาศ : ต้องการ เพื่อป้องกันลมที่อาจแรงเกินไป
3) อุปกรณ์ตรวจสอบระยะไกล : ไม่ต้องการ มีความจำเป็นสำหรับการใช้งานในสถานที่แคบๆและไม่สามารถเข้าไปทำการตรวจสอบเครื่องได้
4) อุปกรณ์การติดตั้ง : ต้องการเพื่อใช้ในการติดตั้ง
5) อุปกรณ์ช่วยจัดตำแหน่ง : ไม่ต้องการเพราะอุปกรณ์ชนิดนี้ไม่ได้เป็นชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง
6) อุปกรณ์ช่วยตั้งค่าการหมุน : ไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะเปลืองค่าใช้จ่าย

4.5.4 ข้อมูลทางด้านการสอบเทียบ

1) ก๊าซที่ใช้ในการสอบเทียบ : ก๊าซไฮโดรเจน (H_2) ปกติแล้วสามารถจัดหาได้จากที่อื่นๆ แต่ที่ทำการซื้อจากทางผู้ขายด้วยก็เพราะว่าทางผู้ขายมีใบรับรองมาตรฐานตัวก๊าซชนิดนี้ และความเข้มข้นที่ใช้ในการสอบเทียบจะได้ตรงตามมาตรฐานกับตัวเครื่องตรวจจับชนิดนี้ด้วย
2) ชนิดของถังสอบเทียบ : ถังทรงกระบอก 34 ลิตร
3) ปริมาณที่ใช้ในการสอบเทียบ : 1.5 ลิตร
4) อุปกรณ์ปรับค่าความดันในการสอบเทียบ : ต้องการเพื่อใช้ในการสอบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

General Data	1	Tag Number			6750GD -5211-5		
	2	Service			AT BATTERY ROOM FOR FAR-521		
	3	PID No.			RAPID-P0005-TYO-HSE-DWG-5210-0254		
	4	SIL Level Required			2		
	5						
	6						
	7	Fire Zone Location			FZ-45		
Design Data	8						
	9	Detector Type			Transmitter		
	10	Gas to be Measured			Hydrogen (H2)		
	11	Detection Technology			Catalytic		
	12	Response Time	Sensor Life		T90 < 30 sec	5 Years	
	13	Range			0-100 % LEL		
	14	Accuracy	Linearity		±5%	0 - Full Scale	
	15	Required Delta Temp.	Required RH		Min.: 20 °C, Max.: 36.5 °C	Average: 83.4%, Max.: 100%	
	16	Temp. of Field Device	RH of Field Device		-20 °C ~ +60 °C	95% (non-condensing)	
	17	Certification			ATEX II 2 G		
	18	Protection Index			IP 65		
	19	EMI/RFI Immunity			IEC 61000		
	20	Mounting Type			Wall Mount		
	21						
	22						
	23	Electrical Connection Type			ISO M20 x 1.5		
	24	Cable Type and Max. Length to Card			3 Wires (1.5mm²) and 500 m		
	25						
	26						
	27						
	28	Housing Material			Alumunium Alloy		
	29	Local Display			LCD Display		
	30	Power Supply	Power Consumption		Loop	3 W	
	31	Output Signal	Load		4-20 mA HART		300 ohms
	32						
	33						
	34	Area Classification	Req. Safety Certification		Zone 2, IIC, T3	ATEX II 2G	
	35	Elec Protection Class	Enclosure Protection		Ex d	IP65	
	36	Surge Protection Device			No		
Accessories	37	Dust and Splashguard	Weather Cover		No	Yes	
	38	Sample Flow Housing	Mounting Kit		No	Yes	Field
	39	Help of Alignment Device			No		
	40	Swivelled Device			No		
	41						
	42						
Calibration Gas	43	Calibration Gas No.1			Yes, Hydrogen (H2)		
	44	Bottles Type	Connection		Cylinder(34L)	Adaptor	
	45	Consumption			1.5 L		
	46	Pressure Reducer and Accessories			Yes		
	47	Calibration Gas No.2			NA		
	48	Bottles Type	Connection		NA	NA	
	49	Consumption			NA		
	50	Pressure Reducer and Accessories			NA		
	51						
	52						
	53						
	54						
Purchase	55	Instrument PFD Avg	Weight				
	56	Manufacturer	Model No.				
	57	Client Reference	Requisition No.				
	58	Material Code					

รูปที่ 4.61 ตัวอย่างเอกสารรายละเอียดของชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 เอกสารรายละเอียดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดไฟฟ้าเคมี

เป็นเอกสารที่ระบุข้อมูลเฉพาะทั้งหมดของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา เอกสารชุดนี้จะส่งให้กับผู้จัดจำหน่ายเพื่อจะได้จัดทำใบเสนอราคามาให้ตามความต้องการที่ได้ระบุไว้

4.6.1 ข้อมูลทั่วไปและเงื่อนไขกระบวนการ

ข้อมูลทั่วไปสามารถศึกษาได้จาก P&ID ดังนี้

1) เลขประจำตัวอุปกรณ์ : 2-AT-7000-1
2) สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ : บริเวณชั้นสองของกระบวนการอัดเม็ดพลาสติก
3) สถานที่ของการส่งสัญญาณ : บริเวณที่หน้างาน
4) เลขที่หน้าของแผนภาพเครื่องตรวจจับก๊าซ : I1-1401.01-7000-778-K2
5) การจัดแบ่งพื้นที่อันตราย : ZONE 2, IIB, T3

   ZONE 2 หมายถึง พื้นที่ที่มีก๊าซหรือไอระเหยผสมอยู่ในบรรยากาศด้วยความเข้มข้นเหมาะสมในการจุดติดไฟได้ในช่วงเวลาสั้นๆ

   IIB หมายถึง เป็นพื้นที่ที่มีการบอกถึงค่า MESG และ MIC ตามมาตรฐาน IEC ซึ่ง IIB จะต้องมีค่า MESG อยู่ 0.5-0.9 มิลลิเมตรและค่า MIC อยู่ที่ 0.45-0.8 มิลลิแอมป์

   T3 หมายถึง ช่วงของอุณหภูมิที่ผิวของอุปกรณ์ ซึ่ง T3 จะอยู่ที่ 200องศาเซลเซียส
6) ชนิดการนำไปใช้ : การตรวจจับแบบจุด
7) ชนิดของก๊าซที่ตรวจจับ : ออกซิเจน (O_2)
8) อุณหภูมิล้อมรอบตัวเซนเซอร์ : อุณหภูมิห้อง

4.6.2 ข้อมูลทางด้านเซ็นเซอร์

1) ผู้ผลิต : ยี่ห้อ Det-Tronics
2) แบบจำลอง : GTSO225VT
3) ชนิดของเซ็นเซอร์ : ชนิดไฟฟ้าเคมี
4) ช่วงของการวัด : 0 - 25 % V/V
5) ความแม่นยำ : น้อยกว่า 0.5 % V/V
6) ผลตอบสนองต่อเวลา : ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสน้อยกว่า 7 วินาทีและที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสน้อยกว่า 30 วินาที
7) ช่วงของอุณหภูมิ : -20 ถึง 50 องศาเซลเซียส
8) ความชื้น : 15 – 90 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.3 ข้อมูลทางด้านทรานส์มิตเตอร์

1) ผู้ผลิต : ยี่ห้อ Det-Tronics
2) แบบจำลอง : GTXSN26W5/UD10A5N25W2N
3) ชนิด : เป็นชนิดที่ติดตั้งอยู่ด้านนอก ไม่ใช่ในตัวโครงสร้างทรานส์มิตเตอร์
4) แหล่งจ่ายไฟ : 24 Vdc
5) สัญญาณเอาท์พุท : 4 – 20 mA (3 สาย) และใช้โปรโตคอล HART
6) ช่วงของการวัด : 0-25 %
7) ช่วงของการสอบเทียบ : 0-25 %
8) หน่วย : % V/V (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)
9) การป้องกันการระเบิด : Ex d หมายถึงสามารถเกิดการจุดระเบิดได้ภายในส่วนเปลือกของอุปกรณ์ได้หากมีก๊าซหรือไอระเหยแทรกเข้าไปภายในและมีประกายไฟเกิดขึ้น แต่ความดันที่เกิดขึ้นจากการระเบิด จะไม่สามารถทำความเสียหายกับเปลือกหุ้มอุปกรณ์ไฟฟ้าจนทำให้เปลวไฟขยายออกสู่ภายนอกได้
10) มาตรฐานการป้องกัน : IP66 ตามข้อกำหนดของโครงการ IP ย่อมากจาก Ingress Protection Ratings คือค่ามาตรฐานการป้องกันสิ่งที่อยู่ภายใน ซึ่งเลขตัวหน้าหมายถึงสามารถกันฝุ่นติดได้ และเลขตัวหลังหมายถึงสามารถเปียกน้ำได้ แต่ไม่นาน เช่น โดนฝน
11) การตั้งค่าสัญญาณเตือน : LOW = 19.5 % V/V, HIGH = ไม่มี, HIGHHIGH = ไม่มี
12) ลักษณะการติดตั้งของทรานส์มิตเตอร์ : ติดไว้กับตัวเซนเซอร์
13) การเชื่อมต่อทางไฟฟ้า : ¾ นิ้ว (6 หุน) โดยมีตัวลดขนาดไปที่ ½ นิ้ว (4 หุน)
14) วัสดุของโครงสร้างทรานส์มิตเตอร์ : สแตนเลสสตีลหรืออลูมิเนียม

4.6.4 ข้อมูลทางด้านอุปกรณ์เสริม

1) หน้าจอแอลซีดี : ต้องการเพื่อเอาไว้ใช้ดูค่าและตั้งค่าปัจจุบันทุกตัวจะมีหน้าจอกันหมดแล้ว
2) ส่วนที่ใช้ยึดการติดตั้ง : ติดตั้งบนท่อขนาด 2นิ้ว
3) รีโมตสำหรับหน้าจอแอลซีดี : ไม่จำเป็น เปลืองค่าใช้จ่าย
4) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก : ต้องการเนื่องจากติดตั้งไว้ที่ด้านนอกที่โล่งแจ้งไม่มีหลังคา
5) อุปกรณ์การสอบเทียบ : ต้องการ ใช้ออกซิเจน 20.9% โดยปริมาตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

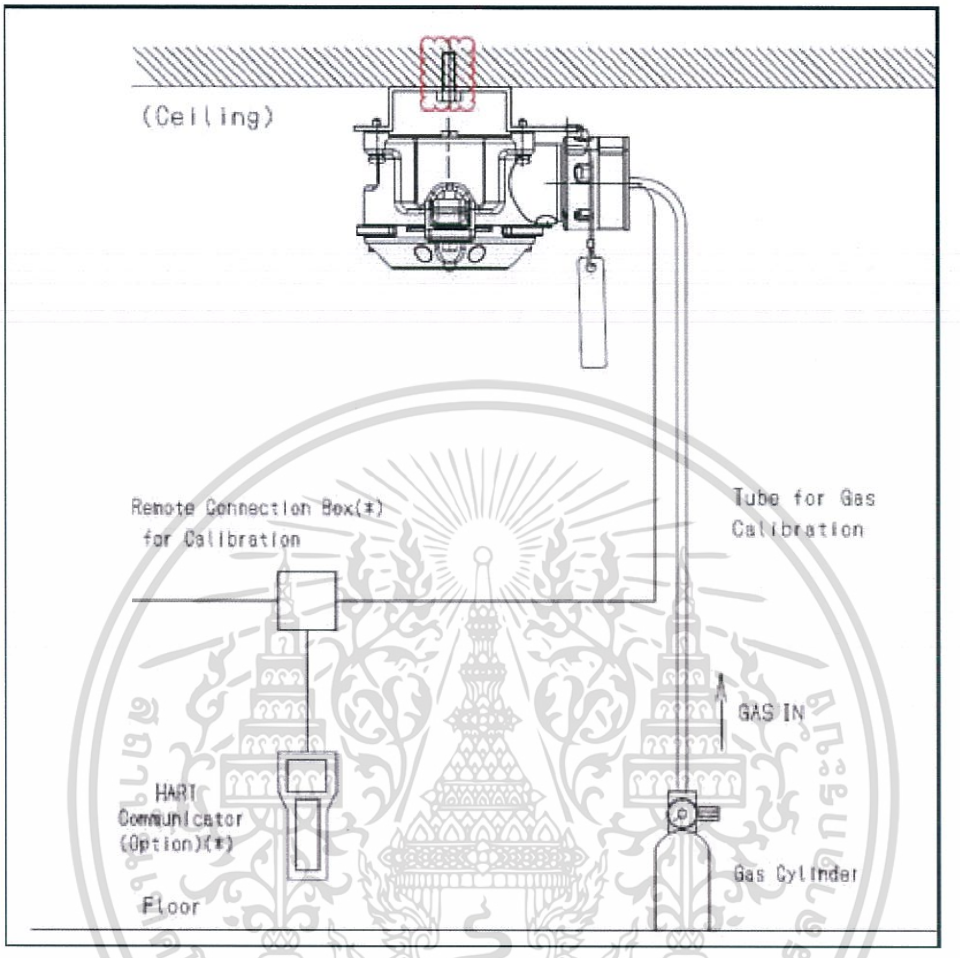
GENERAL	1	**Tag Number**			**2-AT -7000 -1**		
	2	Service Location	Signal Location		PELLETING AREA 2ND FLOOR (O2 DETECTION)	Field - FGS	
	3	P & ID No.					
	4	Service Area			Pelleting Area (2nd Floor)		
	5	Gas Detector Layout No.			I1-1401.01-7000-778-K2		
	6						
SERVICE CONDITIONS	7	Area Classification			ZONE 2, IIB, T3		
	8	Application Type			Point Detection		
	9	Gas Type			Oxygen		
	10	Ambient Temperature at Sensor Location			Ambient Temperature		
	11						
	12						
SENSOR	13	Manufacturer			Det-Tronics		
	14	Model			GTSO225VT		
	15	Sensor Type			Electrochemical cell		
	16	Measuring Range			0-25 %V/V		
	17	Accuracy			< 0.5 %V/V		
	18	Respons Time			T20 7.0 sec, T90 30.0 sec.		
	19	Temperature Range	Humidity		-20 to +50 DegC	15 - 90 %RH	
TRANSMITTER	20	Manufacturer			Det-Tronics		
	21	Model			GTXSN26W5 / UD10A5N25W2N		
	22	Type	Power Supply		Local Type	24 VDC	
	23	Output			4-20 mA (3 wire, Sink) with HART Protocol		
	24	Instrument Range			0-25%		
	25	Calibration Range			0-25%		
	26	Unit			%V/V		
	27	Explosion Protection	Enclosure		Ex d	IP66	
	28	Alarm Set Point : Low	High	High High	19.5 %V/V	-	-
	29	Mounting Style	Electrical Connection		Mounting with Sensor	3/4" NPT with Reducer 1/2" NPT	
	30	Housing Material			316 SS (GTX) / Aluminum (UD10)		
	31						
OPTION	32	LCD Display	Tx Mounting Bracket		LCD Display (UD10A5N25W2N)	Mounting on 2" pipe	
	33	Remote LCD Display	Surge Protection		No	Yes	
	34	Calibration Kit			Calibration Kit, O2 20.9 %V/V		
PURCHASE	35	Manufacturer					
	36	Model					
	37	Requisition No.					
	38	Purchase Order No.					
	39	Serial Number					

รูปที่ 4.62 ตัวอย่างเอกสารรายละเอียดของชนิดไฟฟ้าเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 ลักษณะการติดตั้ง

4.7.1 ลักษณะการติดตั้งเครื่องมือตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

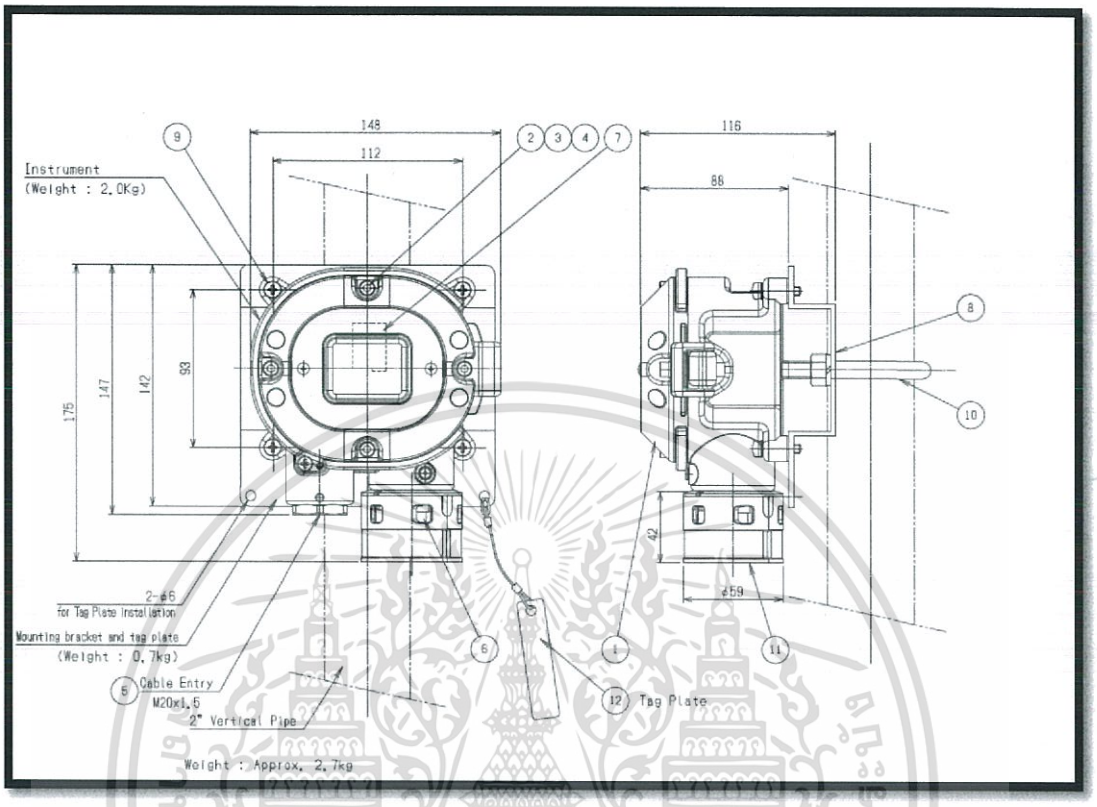


รูปที่ 4.63 ลักษณะการติดตั้งเครื่องมือตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

สำหรับเครื่องมือตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยาจะใช้ตรวจจับก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งก๊าซไฮโดร เจนได้จากการผลิตไฟฟ้าของห้องแบตเตอรี่ ในห้องแบตเตอรี่จะไม่สามารถนำท่อสแตนเซียน (Stan-chion Pipe) เข้าไปติดตั้งได้ เนื่องจากกีดขวางทางเดินของผู้ปฏิบัติงาน สิ้นเปลืองพื้นที่ เพราะห้องมีขนาดเล็กและแคบ ดังนั้นจึงใช้วิธีการติดตั้งที่พิเศษกว่าทุกแบบคือการติดบนฝาผนัง โดยการเจาะผนังเพื่อติดซับพอร์ตหรือคานเหล็กเพื่อเอาตัวเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยาไปยึดติดเอาไว้แต่จะไม่ทำการยึดติดเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดไว้กับฝาผนัง หมายความว่าจะไม่ทำการฝังเครื่องตรวจจับก๊าซไว้บนเพดานหรือข้างฝาผนังเด็ดขาด เนื่องจากจะทำให้การซ่อมบำรุงทำได้ยากไม่สามารถถอดออกมาได้ หรือถ้าในช่วงเวลาที่เกิดความเสียหาย จะถอดเปลี่ยนเครื่องเป็นกรณีพิเศษจะไม่สามารถทำได้เพราะอาจต้องทุบกำแพงหรือเพดานออก ดังนั้นจึงทำการติดตั้งกับซับพอร์ตแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.2 การติดตั้งเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบจุดและชนิดไฟฟ้าเคมี



รูปที่ 4.64 ส่วนประกอบของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุดและชนิดไฟฟ้าเคมี

ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบต่างๆของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุดกับแบบชนิดไฟฟ้าเคมีมีลักษณะเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่ตัวเซนเซอร์และวิธีการวัดที่อยู่ภายในตัวอุปกรณ์ โดยส่วนประกอบภายนอกมีลักษณะดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 Aluminum คือ โครงสร้างของตัวอุปกรณ์ซึ่งใช้วัสดุเป็นอลูมิเนียมอัลลอย

หมายเลข 2 Cap screw Bolt คือ น็อตชนิดหนึ่งเอาไว้ยึดโครงสร้างอุปกรณ์

หมายเลข 3 และ 4 Washer คือ วงแหวนที่เอาไว้รองก่อนที่จะขันน็อตเข้าไป

หมายเลข 5 Adaptor คือ ช่องสำหรับต่อสายไฟขนาด M20 x 1.5

หมายเลข 6 Sensor คือ เซนเซอร์ตรวจจับ

หมายเลข 7 Terminal คือ จุดที่ใช้เชื่อมต่อสายไฟ

หมายเลข 8 Mounting Bracket คือ แผ่นยึดติดกับอุปกรณ์เพื่อติดตั้ง

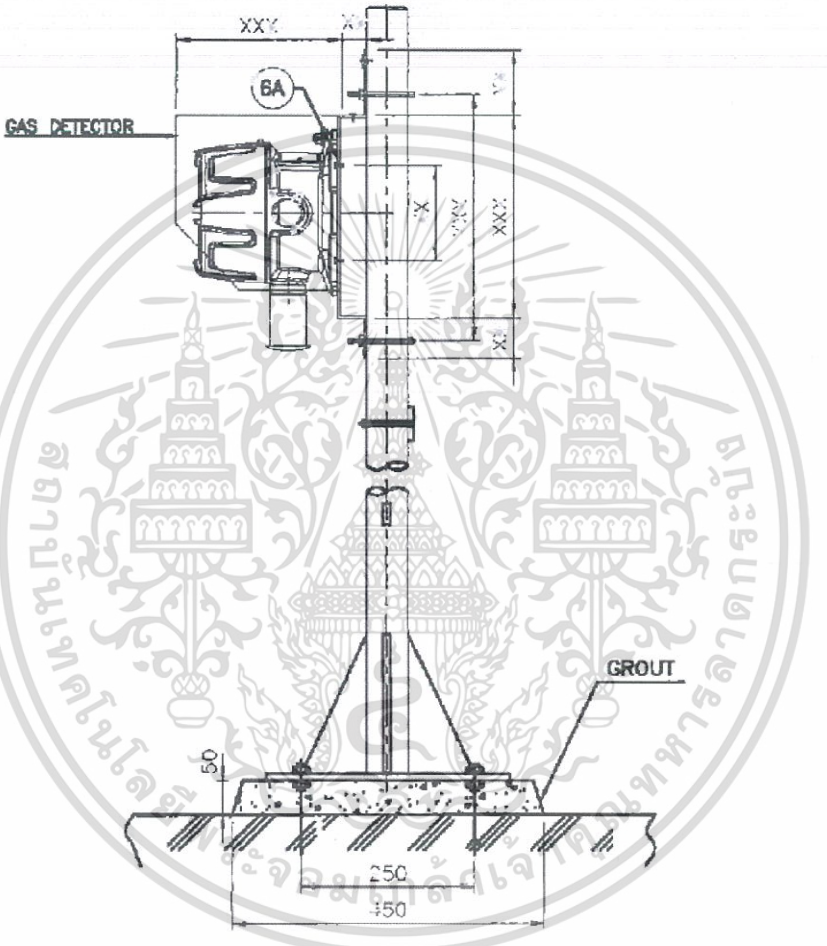
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข 9 Pan Head Screw คือ น็อตชนิดหนึ่งมีหัวเป็นลักษณะแบนตื้นเอาไว้ยึดตัว Mounting Bracket กับตัวอุปกรณ์

หมายเลข 10 U Bolt คือ น็อตเป็นลักษณะรูปตัวยูเอาไว้ล็อคกับเสาเหล็ก

หมายเลข 11 Splash Guard คือ เป็นอุปกรณ์เอาไว้ป้องกันฝุ่นและน้ำหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในตัวเซนเซอร์จะครอบไว้ที่ตัวเซนเซอร์

หมายเลข 12 Tag Plate คือ ป้ายชื่อหรือป้ายเลขของตัวอุปกรณ์



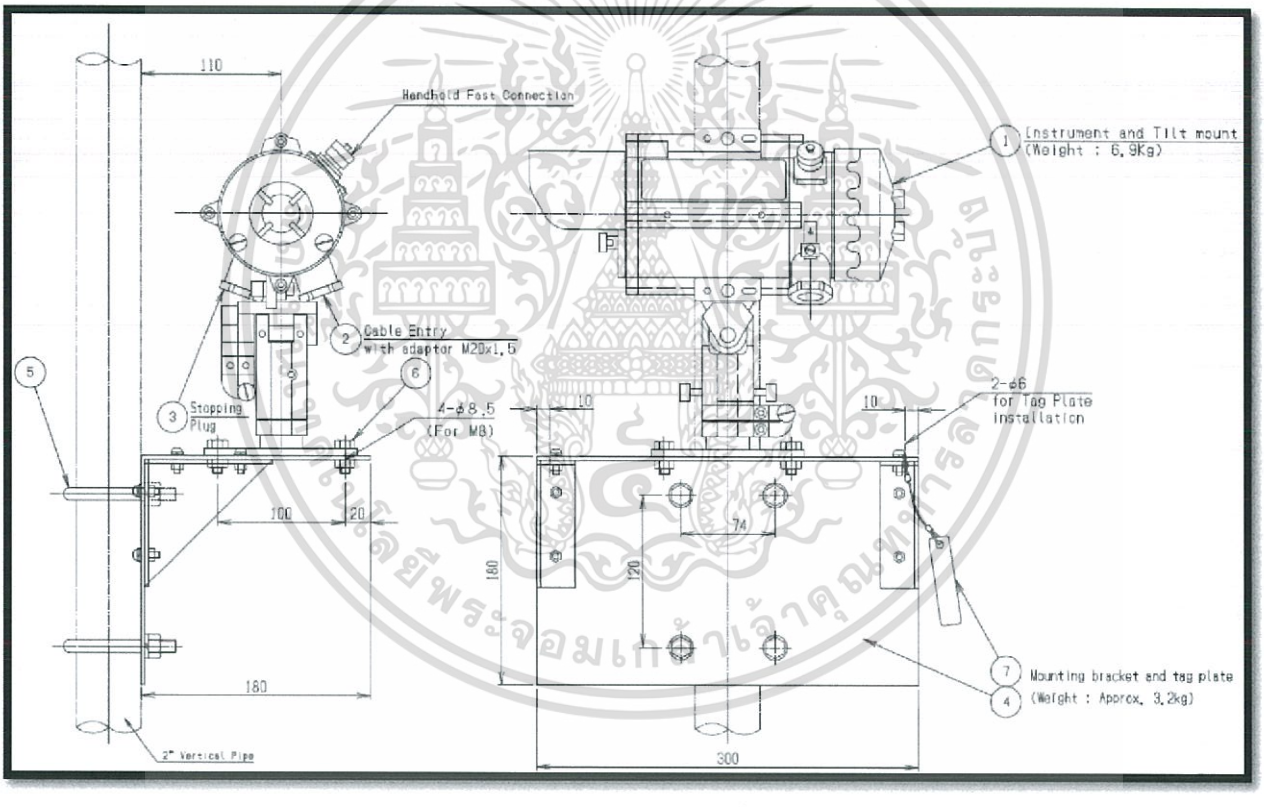
รูปที่ 4.65 ลักษณะการติดตั้งของเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบจุดและชนิดไฟฟ้าเคมี

สำหรับเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบจุดจะทำการติดตั้ง โดยนำเครื่องตรวจจับก๊าซยึดไว้กับท่อสแตนเชียน (Stanchion Pipe) โดยยึดอยู่กับ Mounting Bracket หรือแผ่นเหล็กและเอา Mounting Bracket ติดกับเสาโดยใช้น็อตรูปตัวยู (U Bolt) เพื่อยึดแผ่นเหล็ก (Mounting Bracket) กับท่อสแตนเชียนให้ติดกันโดยจะต้องติดไว้สูงเหนือระดับพื้นดิน 1 เมตรขึ้นไป เพื่อป้องกันน้ำท่วมหรือน้ำเข้า แต่การติดตั้งจะต้องคำนึงเรื่องความสูงจากประเภทของก๊าซในบริเวณนั้นที่จะทำการตรวจจับ ซึ่งถ้าก๊าซที่ตรวจจับมีน้ำหนักเบากว่าอากาศหรือหนักกว่าอากาศ เช่นถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก๊าซนั้นหนักกว่าอากาศเมื่อเกิดการรั่วของก๊าซๆจะสะสมอยู่บริเวณพื้นดิน ดังนั้นจึงต้องติดตั้งให้ต่ำกว่าอุปกรณ์นั้นหรือประมาณ 1 เมตรถึง 1.2 เมตร แต่ถ้าก๊าซนั้นเป็นก๊าซธรรมชาติหรือมีน้ำหนักเบากว่าอากาศต้องทำการติดตั้งสูงขึ้นมาประมาณ 1.2 ถึง 1.7 เมตร หรือจะต้องสูงกว่าอุปกรณ์นั้นๆ ส่วนของท่อสแตนเชียนจะถูกติดตั้งไว้กับแผ่นเหล็กสี่เหลี่ยมยึดน็อต 4 ตัวกับพื้นปูน โดยท่อสแตนเชียนจะถูกยึดไว้กับแผ่นโครงเหล็กลักษณะ 3 เหลี่ยมยึดไว้ทั้ง 4 ด้านของท่อสแตนเชียนตรงฐาน เพื่อไม่ให้ท่อสแตนเชียนเอนเอียงหรือโยก การติดไว้บนท่อสแตนเชียนเพราะส่วนใหญ่กระบวนการไม่ ได้อยู่ในห้องปฏิบัติการแต่อยู่ข้างนอกในปริเวณโล่งแจ้งจึงทำการติดตั้งกับท่อสแตนเชียนไว้ที่จุดต่างๆ

4.7.3 การติดตั้งเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง



รูปที่ 4.66 ลักษณะการติดตั้งของเครื่องตรวจจับชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง

ส่วนประกอบ

หมายเลข 1 SUS316	คือ โครงสร้างของตัวอุปกรณ์ซึ่งใช้วัสดุเป็นสแตนเลสสตีล
หมายเลข 2 Adaptor	คือ ช่องเสียบสายไฟขนาด M20 x 1.5
หมายเลข 3 Plug	คือ ช่องเสียบสายไฟที่เอาฝาปิดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

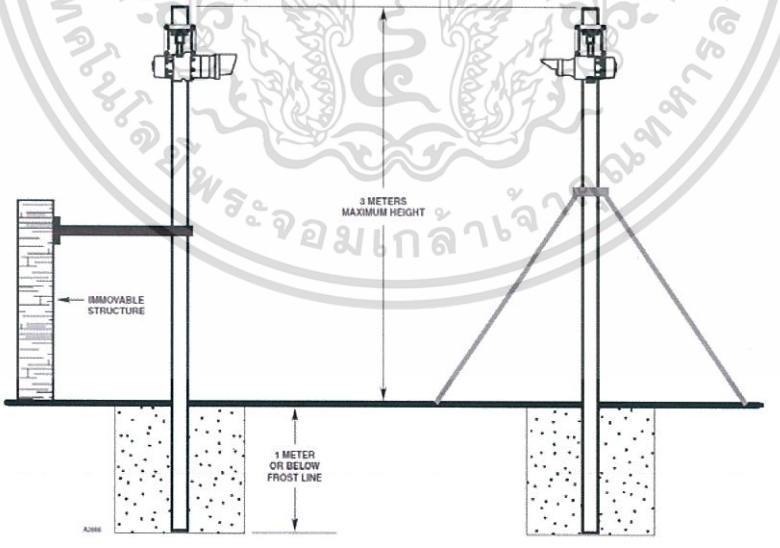
หมายเลข 4 Mounting Bracket คือ แผ่นยึดตัวอุปกรณ์กับท่อสแตนเชียน

หมายเลข 5 U Bolt คือ น็อตตัวยูเอาไว้ยึดท่อสแตนเชียน (Stanchion Pipe) กับ Mounting Bracket

หมายเลข 6 Hexagon Head Bolt คือ น็อตชนิดที่ด้านท้ายเป็นแบบหกด้านเอาไว้ยึดกับ Mounting Bracket

หมายเลข 7 Tag Plate คือ ป้ายชื่อหรือป้ายเลขของตัวอุปกรณ์

สำหรับเครื่องตรวจจับก๊าซแบบเปิดเส้นทางทำการติดตั้งไว้กับท่อสแตนเชียน (Stanchion Pipe) เช่นเดียวกันทุกตัว แต่แตกต่างที่แบบเปิดเส้นทางมีทั้งหมดสองตัวคือตัวรับและตัวส่ง ซึ่งการติดตั้งต้องติดตั้งให้มุมและองศาตรงกัน เพราะฉะนั้นเราจึงทำการติดตั้ง Mounting Bracket ที่เป็นลักษณะมุมฉากยื่นออกมา สาเหตุที่ทำการติดตั้งแบบนี้เพราะเวลาทำการซ่อมบำรุงหรือตรวจสอบถ้าทำการตรวจสอบแล้วมุมไม่ตรงหรือเกิดความผิดพลาด เครื่องตรวจจับก๊าซแบบเปิดเส้นทางไม่ว่าตัวรับหรือตัวส่งเกิดเอียงไปในทิศทางอื่นทำให้ตรวจจับไม่ได้จะได้ทำการแก้ไขโดยง่าย แต่ถ้าทำการติดตั้งเหมือนชนิดแบบจุดคือใช้ U Bolt ยึดอุปกรณ์ติดกับตัวท่อสแตนเชียน (Stanchion Pipe) ถ้าจะปรับแก้ไขมุมของเครื่องตรวจจับจะต้องถอนท่อสแตนเชียน (Stanchion Pipe) ออกใหม่ เพื่อทำการปรับตั้งค่ามุมใหม่ ซึ่งเสียค่าใช้จ่าย เสียเวลาและอาจทำให้ท่อสแตนเชียน (Stanchion Pipe) เสียหายเพราะ ฉะนั้นวิธีนี้จะเป็นการลดปัญหาดังกล่าวให้หมดไปโดยการติด Mounting Bracket เมื่อทำการปรับตั้งค่าใหม่ แค่ถอดน็อตออกมาปรับแต่งเท่านั้น



รูปที่ 4.67 ลักษณะการติดตั้งของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดแบบเปิดเส้นทาง (3เมตร)

ในการติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซแบบเปิดเส้นทาง มีสิ่งที่ต้องพิจารณาสำหรับการติดตั้งสำหรับการตรวจวัดก๊าซที่เบากว่าอากาศ ในกรณีที่อุปกรณ์ที่ต้องการตรวจจับก๊าซถูกติดตั้งไว้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราจำเป็น ต้องต่อท่อสแตนเชียน (Stanchion Pipe) ขึ้นไปให้สูงกว่าอุปกรณ์ตัวนั้นเพื่อติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ แต่ท่อสแตนเชียนมีขนาดเพียง 2 นิ้ว และถูกยึดไว้ด้วยแผ่นเหล็กสามเหลี่ยมธรรมดากับฐานของท่อ สแตนเชียน ซึ่งถ้าท่อสแตนเชียนสูงขึ้นไปประมาณ 2 – 3 เมตร ด้วยน้ำหนักของเครื่องตรวจจับก๊าซอาจจะทำให้ท่อเกิดการสั่นและเอนเอียงไปมาเล็กน้อย ซึ่งการเอนเอียงเล็กน้อยอาจจะทำให้มุมและองศาของการตรวจจับแบบเปิดเส้นทางผิดปกติไปได้ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการวัด จึงต้องทำการแก้ไขโดยการหาที่ยึดท่อไว้กับกำแพงที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยคานเหล็ก หรือทำการขยายตัวยึดที่ฐานให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อรองรับน้ำหนักหรืออีกหนึ่งวิธีที่ได้ผลคือการฝั่งท่อสแตนเชียนลงไปใต้ดินประมาณ 1 เมตร เพื่อค้ำท่อให้มั่นคง หรืออาจจะทำทั้งสองวิธีก็ได้เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการวัดและตรวจสอบก๊าซได้ถูกต้องที่สุดดังรูปที่ 4.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลสรุปในการดำเนินงานทั้งหมด อุปสรรคและการแก้ไขปัญหาต่างๆในระหว่างการทำงานตลอดระยะเวลา 4 เดือน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานทั้งหมดในการปฏิบัติการสหกิจศึกษาทำให้ได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ เข้าใจทฤษฎีและหลักการของเครื่องตรวจจับก๊าซทั้งสามชนิด วิธีการวิเคราะห์การติดตั้งและจุดติดตั้งเครื่องตรวจจับก๊าซ วิธีการเลือกใช้คุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของเจ้าของงาน และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางวิศวกรรม การจัดซื้อ การติดตั้งและการออกแบบต่างๆได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้เครื่องตรวจจับก๊าซสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่เกิดความผิดพลาดใดๆเกิดขึ้น และสิ่งสำคัญที่สุดคือเพื่อให้เครื่องตรวจจับก๊าซมีอายุการใช้งานที่ยาว นาน และประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อมากที่สุด

ในโครงงานที่ได้รับมอบหมายมีการออกแบบและวิเคราะห์จุดติดตั้งของเครื่องตรวจจับก๊าซชนิดตัวเร่งปฏิกิริยาจำนวนทั้งสิ้น 6 ตัว เครื่องตรวจจับก๊าซชนิดอินฟราเรดมีจำนวน 66 ตัว โดยออกแบ่งเป็นแบบจุดจำนวน 55 ตัว และแบบเปิดเส้นทาง 11 ตัว เครื่องตรวจจับก๊าซชนิดไฟฟ้าเคมีมีจำนวน 6 ตัว รวมทั้งสิ้น 78 ตัว ไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้วและได้จัดทำเอกสารข้อมูลคุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ของอุปกรณ์จัดส่งไปให้ทางผู้จัดจำหน่ายเพื่อขอรับใบเสนอราคา ซึ่งได้รับใบเสนอราคาจากทางผู้จัดจำหน่ายทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และได้จัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณภาพและราคาสินค้า รวมทั้งดำเนินการเลือกผู้จัดจำหน่ายที่เหมาะสมเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือเรียกผู้จัดจำหน่ายเข้ามาทำการพูดคุยและปรึกษาข้อมูลทั้งหมดของเครื่องตรวจจับก๊าซที่ทำการซื้อให้เข้าใจเพื่อให้ข้อมูลตรงกัน แต่เนื่องจากระยะเวลาการทำงานไม่เพียงพอ จึงได้ดำเนินงานถึงขั้นตอนเลือกผู้จัดจำหน่ายเท่านั้น

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1) ไม่มีประสบการณ์ด้านงานเอกสาร ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน
2) ระยะเวลาในการดำเนินงานจะต้องใช้ระยะเวลานานมากจึงจะสำเร็จได้ แต่ระยะเวลาในการทำสหกิจศึกษาเพียง 4 เดือน จึงทำให้ได้ปริมาณน้อยกว่าที่คาดหวังไว้
3) โครงงานที่ได้รับตรงกับสาขาที่เรียน แต่ไม่เคยมีการเรียนการสอนและไม่เคยได้รับความรู้ทาง ด้านนี้มาก่อน
4) มีความกดดันตลอดระยะเวลาการทำงาน เนื่องจากมีพี่เลี้ยง 2 คนจึงทำให้ได้รับงานมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ปัญหาทางด้านการสื่อสารกับทางผู้จัดจำหน่าย เนื่องจากผู้จัดจำหน่ายเป็นชาวต่างชาติ จึงทำให้ไม่สามารถสื่อสารได้ดี

6) ผู้จัดจำหน่ายทำงานล่าช้าจึงทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

5.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1) ตั้งใจศึกษาและขอเอกสารต่างๆ จากพี่มาศึกษาข้อมูลโดยละเอียด

2) ของานจากทางพี่และพยายามเร่งงานจากทางแผนกอื่นๆ เพื่อให้ระยะเวลาของการทำสหกิจศึกษาและระยะเวลาของโครงการเท่ากัน

3) ศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมจากนอกบทเรียนและนอกสถานประกอบการ เช่น หอสมุด เว็บไซต์ต่างๆ

4) ขยันทำงานตลอดเวลาเพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่กำหนด

5) ฝึกพูดและฟังพี่ที่แนะนำในสิ่งที่ถูกต้อง เพราะถ้าคุยกันไม่รู้เรื่องจะทำให้งานผิดพลาดได้

6) โทรเร่งงานจากทางผู้จัดจำหน่ายให้ส่งงานมาให้เร็วที่สุด เพื่อจะได้ทำงานให้ต่อเนื่องและให้เสร็จทันเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1) รศ.ประสิทธิ์ จุลเสรีวงศ์. (2553). ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม. มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.

2) PETRONAS TECHNICAL STANDARDS. (2010). *FIRE, GAS AND SMOKE DETECTION SYSTEMS.*

3) STANDARDS, P. T. (2010). *PROJECT SPECIFICATION FIRE & GAS DETECTORS AND FIRE ALARM SPECIFICATION.*

4) STANDARDS, P. T. (2010). *FIRE AND GAS DETECTION PHILOSOPHY.*

5) LIMITED, P. G. (2016). *INSTRUCTION MANUAL FOR INSTALLATION AND MAINTENANCE.*

6) กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ส. (n.d.). *การป้องกันอัคคีภัยและระเบิด*. Retrieved from safetylifethailand: www.safetylifethailand.com

7) DETRONICS. (n.d.). *A Practical Guide to Gas Detection*. Minneapolis. Retrieved from detronics: www.detronics.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นายพรรษกร อิ่มสกุลฤทัย

วัน เดือน ปีเกิด : วันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2537

ภูมิลำเนา : 190/92 ม.5 ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

อีเมลล์ : mak_pansakorn2@hotmail.com

ประวัติการศึกษา : ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

: ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

: ระดับปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุมและควบคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการทำงาน : มิถุนายน – กรกฎาคม 2559 นักศึกษาฝึกงาน
แผนกซ่อมบำรุงฝ่ายการวัดและควบคุม
บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

: สิงหาคม – พฤศจิกายน 2558 นักศึกษาสหกิจศึกษา
แผนก Instrument
บริษัท ทีทีซีแอล จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้