



ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1120016254

เรื่อง จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5
จำนวน 1 งาน

ด้วยบริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) มีความประสงค์ที่จะประมูลเป็นลายลักษณ์อักษร จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

สถานที่ส่งมอบ ณ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง เลขที่ 555 ถนน สุขุมวิท ตำบล มาบตาพุด อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง 21150

กำหนดส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยมีรายละเอียดกำหนดส่งมอบ

ไม่น้อยกว่าระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/สั่งหยุดงาน จำนวน 2 งวด ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- งวดที่ 1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานภายในระยะเวลา 90 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับถัดจาก วันที่ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงานครั้งที่ 1 และมีรายละเอียดการส่งมอบงานงวดที่ 1 ตามรายการด้านล่างนี้

• ส่งมอบอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp และอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการติดตั้งในโครงการนี้ทั้งหมด

โดยจะต้องมีจำนวนครบถ้วนตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้

• ส่งมอบแบบการการติดตั้งและ Wiring Diagram รวมไปถึง Schematic Diagram เพื่อให้ปตท.พิจารณาและอนุมัติ

• ส่งมอบ Data Sheet และ Specification ของ Fire alarm Tower lamp

และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดตามจำนวนในข้อกำหนดนี้

• ทำการ Factory Test ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งทุกรายการ พร้อมทั้งส่งมอบเอกสารผลการ Factory Test ให้กับปตท. พิจารณาและอนุมัติ

- ครั้งที่ 2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานภายในระยะเวลา 45 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงานครั้งที่ 2 และมีรายละเอียดการส่งมอบงานงวดที่ 2 ตามรายการด้านล่างนี้เป็นอย่างน้อย

• ดำเนินการติดตั้ง Fire alarm Tower lamp และอุปกรณ์อื่นๆ รวมทั้งทำการทดสอบ Function การใช้งานของอุปกรณ์

รวมไปถึงปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์ของปตท.ที่ระบุในข้อกำหนดนี้ทั้งหมดแล้วเสร็จ

พร้อมทั้งจัดเก็บทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

• ดำเนินการแก้ไข Punch List แล้วเสร็จ (ถ้ามี)

• ดำเนินการส่งมอบเอกสาร Final Document และ Drawing ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

ตามเงื่อนไขรายละเอียดรูปแบบและเอกสารแนบท้ายแจ้งความ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของแจ้งความ ดังนี้

- | | |
|--|--------|
| - รายละเอียดตามข้อกำหนด ปตท. | 1 ชุด |
| - แบบฟอร์มใบเสนอราคา | 1 ชุด |
| - ตัวอย่างหนังสือมอบอำนาจ | 1 แผ่น |
| - ตัวอย่างแบบสัญญาค้ำประกันธนาคาร | 1 แผ่น |
| - คำรับรองการมีคุณสมบัติในการเข้าทำธุรกรรมกับ ปตท. | 1 แผ่น |

กำหนดฟังคำชี้แจงพร้อมกันที่ VDO Conference ผ่านโปรแกรม Microsoft Team วันที่ 01 กรกฎาคม 2564

โดยลงทะเบียนเข้าฟังคำชี้แจง เวลา 10:00 ถึง 12:00 น.

และชี้แจง เวลา 10:15 น. (ผู้ชี้แจง นาย วิจิต บุรณะตันติกุล รหัสพนักงาน 550166 โทร 0830330612)



ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1120016254

เรื่อง จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5

จำนวน 1 งาน

หากไม่มาฟังคำชี้แจง ปตท. จะถือว่า ผู้นั้นสละสิทธิ์ในการเสนอราคาและไม่มีสิทธิ์ในการเสนอราคา

กำหนดยื่นซองราคา ซองหลักฐาน ซองเทคนิค ในวันที่ 13 กรกฎาคม 2564 เวลา 09:00-15:00 น. ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท

ด.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150

ผู้สนใจติดต่อขอซื้อรายละเอียดได้ในราคาชุดละ - บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ตั้งแต่วันที่ 24 มิถุนายน 2564

จนถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2564 ระหว่างเวลา 09:00 -16:00 น. ยกเว้นวันหยุดราชการ (หมายเหตุ : เนื่องจากสถานการณ์ COVID-19

เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด หากผู้ค้าประสงค์เข้าร่วมประมูลขอให้แจ้งผ่าน Email : jirayut.k@pttplc.com ภายในวันที่กำหนดข้างต้น

โดยระบุ Email ผู้แทนบริษัทที่จะเข้ารับฟังคำชี้แจงพร้อมเบอร์โทรศัพท์มือถือด้วย (** ผู้ค้าไม่ต้องมาลงทะเบียนรับแบบ ณ

แผนกจัดหาพัสดุแล้ว **) ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท

ด.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150 (นายจิรายุทธ กังวีระนนท์ โทรศัพท์ 038676930)

ประกาศ ณ วันที่ 24 มิถุนายน 2564

(นายกฤษฎา คงนวล)

ผู้จัดการแผนกจัดหาพัสดุ

แผนกจัดหาพัสดุ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต นูระตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☐ Quality	☒ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

ขอบเขตของงาน (TOR)

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปเรียกว่า ปตท. มีความประสงค์จะจ้าง ติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp สำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เพื่อใช้งานที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ในการจัดหา

เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบแจ้งเหตุอัคคีภัยพื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพประกอบกิจการตามที่เสนอ
- ต้องไม่เคยถูก ปตท. บอกละเมิดสัญญาใดๆ อันเนื่องมาจากการกระทำโดยทุจริต
- ต้องไม่เป็นคู่ความในคดีใดๆ หรือคู่พิพาทในข้อพิพาทอนุญาโตตุลาการใดๆ กับ ปตท. ไม่ว่าจะเป็นผู้คำร้องที่ได้ขึ้นทะเบียนผู้คำไว้กับ ปตท. หรือไม่ก็ตาม เว้นแต่คดีหรือข้อพิพาทนั้นถึงที่สุดแล้ว
ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอตามข้อ 2.2 และ 2.3 ให้รวมถึงหุ้นส่วนหรือกรรมการของผู้ยื่นข้อเสนอด้วย
- ต้องไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกขึ้นบัญชีผู้ทำงานของ ปตท. และไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในรายชื่อผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ต้องเป็นรายเดียวกับผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. และจะโอนสิทธิ์ให้ผู้ประกอบการรายอื่นเสนอราคาแทนไม่ได้
ในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership / Consortium / Joint Venture จะต้องมีส่วนในกรู่มรายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่มีลักษณะเป็น Partnership / Consortium / Joint Venture ดังกล่าว จะต้องรับผิดชอบต่อ ปตท. ในฐานะลูกหนี้ร่วมด้วย
(หมายเหตุ การเสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership / Consortium / Joint Venture นั้น จะต้องมีการระบุไว้โดยเฉพาะเจาะจงในรายละเอียดการจัดซื้อ/จัดจ้าง (TOR) ว่ากลุ่มบุคคลดังกล่าวสามารถเข้าร่วมการเสนอราคาได้)
- ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ปตท. ณ วันประกาศประมูล หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประมูลครั้งนี้
- ต้องไม่เคยได้รับการภาคทัณฑ์หรือถูกยกเลิกการจัดจ้าง เนื่องจากส่งของไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระของ ปตท. (หรือคลังปิโตรเลียม



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บุระณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ☐ Quality ☒ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☐ Energy		

ภาคตะวันออกหรือโรงกลั่นน้ำมันหรือโรงงานปิโตรเคมี อื่นๆ)

- 2.8 ต้องแนบเอกสารหนังสือรับรองการมีคุณสมบัติในการเข้าทำธุรกรรมกับ ปตท. ทุกครั้งที่เสนอราคา
- 2.9 ผู้เสนอราคาจะต้องทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 1,000,000 บาท
- 2.10 ผู้เสนอราคาต้องไม่เคยได้รับผลประเมินหลังส่งมอบสินค้าและบริการประจำปี ในระดับควรปรับปรุง (D) ของสายงานแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในช่วงระยะเวลาย้อนหลัง 1 ปี
- 2.11 ผู้เสนอราคาหรือผู้ปฏิบัติงานหลักต้องเคยมีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับงานออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp หรืองานติดตั้งระบบ Fire alarm control panel ที่มีการติดตั้งพร้อมกับชุดแจ้งสัญญาณอัคคีภัยและระบบดับเพลิงสำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติ, โรงงานในเครือปิโตรเคมีหรือโรงไฟฟ้า โดยมีมูลค่างานไม่น้อยกว่า 1,000,000.00 บาท จำนวนอย่างน้อย 1 งาน และดำเนินการแล้วเสร็จภายในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2558 – พ.ศ. 2564

3. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ในการยื่นข้อเสนอผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเอกสารใส่ซองปิดผนึกให้เรียบร้อยโดยแยกเป็นแต่ละซองดังนี้

(3.1) ของคุณสมบัติของผู้ค้า

- 3.1.1 กรณีเป็นร้าน ให้แนบสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มและสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ พร้อมทั้งให้เจ้าของหรือผู้จัดการร้านลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของร้านด้วย
- 3.1.2 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในประเทศไทย ให้แนบหลักฐานหนังสือรับรองการจดทะเบียนของกระทรวงพาณิชย์ที่มีอายุไม่เกิน 6 เดือน นับถัดจากวันรับรองจนถึงวันยื่นซองใบเสนอราคา และหากหลักฐานดังกล่าวไม่ใช่ต้นฉบับ ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจะต้องลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนด้วย
- 3.1.3 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลหรือองค์กรอื่นๆ เช่น มหาวิทยาลัย สมาคม มูลนิธิ ให้ยื่นเอกสารแสดงคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอที่รับรองโดยหน่วยงานราชการ
- 3.1.4 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในต่างประเทศ ให้แนบหนังสือรับรองของสถานทูตไทย หรือกงสุลไทย หรือทูตพาณิชย์ไทย รับรองการจดทะเบียน วัตถุประสงค์ และอำนาจในการทำนิติกรรมของนิติบุคคลนั้น ตามกฎหมายของประเทศที่นิติบุคคลนั้นก่อตั้ง และจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้นแล้ว



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บุรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ☐ Quality ☒ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☐ Energy		

3.1.5 ในกรณีที่ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันร้านหรือบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนมอบอำนาจให้ผู้อื่นเป็นผู้ลงนามในใบเสนอราคา และ/หรือให้ยื่นข้อเสนอ จะต้องมิหนังสือมอบอำนาจโดยระบุการมอบอำนาจไว้ให้ถูกต้องและชัดเจน

3.1.6 สำเนาบัตรประชาชน/สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มีอำนาจลงนามผูกพันพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง (ในกรณีกรรมการผู้มีอำนาจลงนามในใบเสนอราคาเอง) หรือ สำเนาบัตรประชาชน /สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport) ของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง (ในกรณีมีการมอบอำนาจ)

3.1.7 ในกรณีที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มไว้จะต้องแนบสำเนา ภพ. 20 ด้วย

3.1.8 เอกสารหนังสือคำรับรองการมีคุณสมบัติในการเข้าทำธุรกรรมกับ ปตท.

(3.2) ของเอกสารเทคนิค

3.2.1 เอกสารบัญชีรายละเอียดการเสนอราคาซึ่งไม่ต้องใส่ราคา (Unprice) โดยให้ทำการ Breakdown แต่ละรายการมาโดยละเอียด เช่นรายการอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งและแรงงานที่ใช้ทั้งหมด

3.2.2 เอกสาร Specification ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด โดยผู้เสนอราคาจะต้องนำส่งเอกสารแสดง Specification ของอุปกรณ์ Fire Alarm Tower Lamp รวมไปถึงอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดอย่างละเอียดซึ่งจะต้องระบุรายละเอียดถึงระดับของ Model พร้อมทั้งจำนวนอุปกรณ์. ในแต่ละรายการ

3.2.3 เอกสารแสดงการได้รับรองมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตของอุปกรณ์ทุกรายการ โดยจะต้องได้รับการรับรองโดยมาตรฐานระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลและจากทางปตท.ตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้ เช่น NFPA เป็นต้น

3.2.4 เอกสารแสดงรายละเอียดและรูปแบบงานติดตั้ง (Design diagram and connection) ของระบบ Fire alarm Tower lamp และอุปกรณ์อื่นๆ ที่แสดงในรูปแบบ Schematic Diagram

3.2.5 เอกสารแสดงขั้นตอนการติดตั้งและการเข้าสายอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp ติดตั้งเชื่อมต่อเข้ากับระบบ Fire Alarm Annunciator เดิมและระบบดับเพลิงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เดิมที่มีการใช้งานอยู่ภายในโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5

3.2.6 เอกสารแสดงแผนการปฏิบัติงาน (Work Schedule) ที่บ่งชี้ว่าสามารถดำเนินการเสร็จทันตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้

3.2.7 Organization Chart แสดงแผนผังกำลังคน โดยจะต้องระบุประวัติการทำงานของหัวหน้าทีมปฏิบัติงานหน้างาน ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับ Man Labour ในบัญชีรายละเอียดการเสนอราคา

3.2.8 เอกสารรับรอง Authorized Service ของผลิตภัณฑ์ Fire Alarm ยี่ห้อ SIMPLEX สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่อยู่ใน Organization



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ☐ Quality ☒ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☐ Energy		

Chart

3.2.9 สำเนาใบสั่งจ้าง หรือ หนังสือรับรองผลงาน แสดงประวัติของผู้เสนอราคาหรือผู้ปฏิบัติงานหลัก โดยจะต้องมีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับงานออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp หรืองานติดตั้งระบบ Fire alarm control panel ที่มีการติดตั้งพร้อมกับชุดแจ้งสัญญาณอัคคีภัยและระบบดับเพลิง สำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติ, โรงงานในเครือปิโตรเคมี หรือ โรงงานผลิตไฟฟ้า โดยมีมูลค่างานไม่น้อยกว่า 1,000,000.00 บาท จำนวนอย่างน้อย 1 งาน และดำเนินการแล้วเสร็จภายในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2558 – พ.ศ. 2564

(3.3) ขอบใบเสนอราคา

- 3.3.1 ใบเสนอราคาแสดงรายละเอียดการคำนวณราคา ค่าวัสดุ ค่าแรง และปริมาณงานทั้งหมดอย่างครบถ้วน
- ส่วนที่ 1 บัญชีรายละเอียดการเสนอราคาของอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งและค่าแรงทั้งหมด โดยให้ทำการ Breakdown ราคาในแต่ละรายการมาโดยละเอียด
- ส่วนที่ 2 (ถ้ามี) ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการเกี่ยวกับโรค COVID-19 โดยเสนอเป็นมูลค่าต่อหน่วย หรือต่อรายการ และรวมทั้งหมด โดยผู้เสนอราคาจะต้องประเมินความเสี่ยงและบริหารจัดการทรัพยากรของผู้เสนอราคา ให้สามารถส่งมอบสินค้า หรือปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ใน TOR ทั้งนี้ ปตท. สงวนสิทธิ์ปฏิเสธการพิจารณาค่าใช้จ่ายอื่นๆ นอกเหนือจากที่ผู้เสนอราคาแสดงไว้ในส่วนนี้ โดยผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาตามรายการ ดังนี้
1. การกักตัวในพื้นที่ จ.ระยอง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน ก่อนการเข้าปฏิบัติงาน หรือการกักตัวในพื้นที่ จ.ระยอง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน ก่อนการเข้าปฏิบัติงาน พร้อมทั้งตรวจโรคด้วยวิธี RT-PCT อย่างน้อย 2 ครั้ง/คน ในกรณีต้องปฏิบัติงานเร่งด่วน
 2. การตรวจโรคด้วยวิธี RT-PCT อย่างน้อย 2 ครั้ง/คน
 3. อื่นๆ โปรดระบุ

4. การเสนอราคา

- 4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการและราคารวมลงในใบเสนอราคาโดยใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. หรือ ใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของผู้ยื่นข้อเสนอเอง โดยจะต้องมีเนื้อหาตามแบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. เช่น วันที่เสนอราคา ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ เรื่องที่เสนอราคา ราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการ และราคารวม ข้อความยอมรับการปฏิบัติตามเงื่อนไขของ ปตท. เป็นต้น โดยต้องเป็นราคาไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและต้องเสนอราคาเป็นเงิน THB รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วจนกระทั่งส่งมอบโดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกจำนวนเงินเป็นตัวเลขและตัวหนังสือลงในใบเสนอราคาให้ชัดเจนในกรณีที่มีการขูดลบ หรือขีดฆ่า ต้องลงลายมือชื่อผู้มีอำนาจ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน

จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
---	---	---

ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☐	☒	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

และประทับตรากำกับ (ถ้ามี) หากราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการไม่ตรงกับราคารวม หรือตัวเลขกับตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้นำบทบัญญัติในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาใช้บังคับ ทั้งนี้ ราคาที่เสนอจะต้องยื่นราคาตามเวลาที่ ปตท. กำหนด โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคา และเมื่อผู้ยื่นข้อเสนอทำการยื่นข้อเสนอตามข้อ 3 แล้ว จะถอนคืนไม่ได้

- 4.2 เมื่อพ้นกำหนดเวลาขึ้นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว ปตท. จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด
- 4.3 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า มีผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นหรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

5. หลักประกันของการเสนอราคา

ในการเสนอราคารั้งนี้ ไม่มีการวางหลักประกันของการเสนอราคา

6. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

- 6.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอของงานครั้งนี้ ปตท. จะพิจารณาคัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา
- 6.2 ปตท. จะพิจารณาจากราคารวมต่ำสุด
- 6.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 3 หรือยื่นเสนอราคาไม่ถูกต้องตามข้อ 4 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงานที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ ปตท. กำหนดในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น
- 6.4 ปตท. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้
- (1) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้ซื้อหรือผู้รับเอกสารงานประมูลของ ปตท.



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ☐ Quality ☒ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☐ Energy		

(2) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในขอบเขตของงานที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

- 6.5 ปตท. จะพิจารณายกเลิกการประมูลงานและลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือนิยามบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามขอบเขตของงานครั้งนี้ได้ คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามขอบเขตของงานครั้งนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่ยอมรับได้ ปตท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จาก ปตท. ถ้าหากมีปัญหาที่ไม่สามารถตกลงกันได้ ให้ถือว่าคำวินิจฉัยของ ปตท. เป็นที่สิ้นสุด

- 6.6 ก่อนลงนามในสัญญา ปตท. อาจประกาศยกเลิกการประมูลงาน หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประมูลหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือต่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

7. การส่งมอบงาน

- 7.1 กำหนดการส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

โดยมีรายละเอียดกำหนดส่งมอบ ไม่นับรวมระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/สั่งหยุดงาน

จำนวน 2 งวด ผู้รับจ้าง ต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้ ไม่นับรวมระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/สั่งหยุดงาน โดยการส่งมอบเป็น 2 งวด ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

งวดที่ 1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานภายในระยะเวลา 90 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงานครั้งที่ 1 และมีรายละเอียดการส่งมอบงานงวดที่ 1 ตามรายการด้านล่างนี้

- ส่งมอบอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp และอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการติดตั้งในโครงการนี้ทั้งหมด โดยจะต้องมี



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน					
จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล		วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254		หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า	
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☐	☒	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

จำนวนครบถ้วนตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้

- ส่งมอบแบบการการติดตั้งและ Wiring Diagram รวมไปถึง Schematic Diagram เพื่อให้ปตท.พิจารณาและอนุมัติ
- ส่งมอบ Data Sheet และ Specification ของ Fire alarm Tower lamp และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดตามจำนวนในข้อกำหนดนี้
- ทำการ Factory Test ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งทุกรายการ พร้อมทั้งส่งมอบเอกสารผลการ Factory Test ให้กับปตท. พิจารณาและอนุมัติ

ครั้งที่ 2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานภายในระยะเวลา 45 วัน (ไม่เว้นวันหยุด) นับถัดจาก วันที่ ปตท.มีหนังสือแจ้งให้ปฏิบัติงาน ครั้งที่ 2 และมีรายละเอียดการส่งมอบงานงวดที่ 2 ตามรายการด้านล่างนี้เป็นอย่างน้อย

- ดำเนินการติดตั้ง Fire alarm Tower lamp และอุปกรณ์อื่นๆ รวมทั้งทำการทดสอบ Function การใช้งานของอุปกรณ์ รวมไปถึงปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์ของปตท.ที่ระบุในข้อกำหนดนี้ทั้งหมดแล้วเสร็จ พร้อมทั้งจัดเก็บทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานแล้วเสร็จ
- ดำเนินการแก้ไข Punch List แล้วเสร็จ (ถ้ามี)
- ดำเนินการส่งมอบเอกสาร Final Document และ Drawing ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

8. สถานที่ส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างทั้งหมดที่ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง เลขที่ 555 ถนน สุขุมวิท ตำบล มานคาพุด อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง 21150

9. การจ่ายเงิน

9.1 ปตท. จะชำระเงินเป็นงวดๆ โดยแบ่งออกเป็น....2....งวด

งวดที่ 1 ชำระเงินจำนวน.....60...%.....ของวงเงินตามสัญญาของหัวข้อ 3.3.1 ส่วนที่ 1 เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานงวดที่ 1 ครบถ้วนตามข้อกำหนดนี้

งวดที่ 2 ชำระเงินจำนวน.....40..%.....ของวงเงินตามสัญญาของหัวข้อ 3.3.1 ส่วนที่ 1 เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานงวดที่ 2 ครบถ้วนตามข้อกำหนดนี้



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ☐ Quality ☒ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☐ Energy		

หมายเหตุ ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการชำระค่าการบริหารจัดการเกี่ยวกับโรค COVID-19 (ตามมูลค่าของข้อ 3.3.1 ส่วนที่ 2) ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ตามประกาศของคณะกรรมการศูนย์ฉุกเฉินเฉพาะกิจสายงานแยกก๊าซธรรมชาติเพื่อติดตามและเฝ้าระวังกรณีโรคอุบัติใหม่ COVID-19 (GSP-EMC COVID-19) ของสายงานแยกก๊าซธรรมชาติ โดย ปตท. จะชำระส่วนนี้ก็ต่อเมื่อ ปตท. ได้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างปฏิบัติเท่านั้น ซึ่งผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องแนบหลักฐานแสดงค่าใช้จ่ายให้กับ ปตท. เพื่อพิจารณา ทั้งนี้ ปตท. จะชำระส่วนนี้ตามรายการที่เกิดขึ้นจริงแต่ไม่เกินมูลค่าต่อหน่วย หรือต่อรายการ และรวมทั้งหมดที่ระบุไว้ในใบสั่งซื้อ/ส่งจ้างหรือหนังสือสนองซื้อ/สนองจ้าง และ ปตท. จะชำระเงินส่วนนี้ในงวดสุดท้ายเมื่อผู้ขาย หรือผู้รับจ้างส่งมอบงานตามเงื่อนไขการส่งมอบเรียบร้อยแล้ว

ทั้งนี้ ปตท. จะชำระเงิน เมื่อครบ 30 วัน นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับ ของ ปตท. ได้ทำการตรวจรับงานถูกต้องครบถ้วนเรียบร้อยแล้วในแต่ละงวด

ทั้งนี้ ปตท. จะชำระเงิน เมื่อครบ 30 วัน นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับ ของ ปตท. ได้ทำการตรวจรับงานถูกต้องครบถ้วนเรียบร้อยแล้วในแต่ละงวด

10. อัตราค่าปรับ

กรณีการส่งมอบงานล่าช้ากว่าที่ทาง ปตท. กำหนดจะคิดค่าปรับวันละ 0.1% ต่อวัน (ไม่เว้นวันหยุดราชการ) ของมูลค่าจ้างตามสัญญา (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือนนับตั้งแต่วันที่ ปตท. ได้รับมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับงานครบถ้วนถูกต้องแล้ว โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้นภายใน 3 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดข้อบกพร่อง

12. การทำสัญญาจ้างและหลักประกันสัญญา

12.1 ผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง จะต้องดำเนินการดังนี้

(1) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาไม่เกิน 5 ล้านบาท หรือ ไม่อยู่ในเงื่อนไขของ ปตท. ที่จะต้องจัดทำเป็นรูป



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ☐ Quality ☒ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☐ Energy		

แบบสัญญาให้ผู้ ที่ ปตท. ตกกลงด้วยในการจ้างไปติดตั้งขอรับใบสั่งจ้างภายใน 7 วันนับถัดจากวันที่ ปตท. แจ้ง (กรณีไม่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา) หรือภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ปตท. แจ้ง (กรณีที่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา)

(2) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาเกินกว่า 5 ล้านบาท หรือ ปตท. กำหนดเงื่อนไขให้จัดทำเป็นรูปแบบสัญญาให้ผู้ ที่ ปตท. ตกกลงด้วยในการจ้างไปติดตั้งขอรับหนังสือสนองจ้างภายใน 7 วันนับถัดจากวันที่ ปตท. แจ้ง และจะต้องไปติดต่อเพื่อทำสัญญากับ ปตท. ภายในระยะเวลาที่กำหนดในหนังสือสนอนั้น

หากผู้ ที่ ปตท. ตกกลงด้วยในการจ้างไม่ดำเนินการตาม ข้อ 12.1 (1) หรือ 12.1 (2) ดังกล่าว ปตท. จะริบหลักประกัน (ถ้ามี) และหาก ปตท. ต้องจัดหาจากบุคคลอื่นแทนในราคาที่สูงกว่าราคาของผู้ที่ ปตท. ตกกลงในการจ้างแล้ว ผู้ นั้นจะต้องรับผิดชอบชดเชยราคาที่เพิ่มขึ้นให้กับ ปตท. ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก ปตท. นอกจากนี้ ปตท. สงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องค่าเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องจากเหตุดังกล่าวด้วย

12.2 ในการทำสัญญาหรือใบสั่งจ้างนั้น ในกรณีที่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา และรายการละเอียดแนบท้ายการสั่งจ้าง มิได้กำหนดการวางหลักประกันสัญญาไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ผู้เสนอราคาที่ ปตท. ตกกลงจ้าง (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า “ผู้รับจ้าง”) จะต้องนำเงินสดหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือพันธบัตรของ ปตท. หรือหุ้นกู้ ปตท. มา เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้าง ในอัตราร้อยละ 5 ของสัญญาหรือใบสั่งจ้าง (หากมีเศษสตางค์ให้ปัดขึ้น) นั้น หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างดังกล่าว ปตท. จะคืนให้เมื่อผู้รับจ้าง พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาหรือใบสั่งจ้าง นั้นแล้ว

12.3 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระในเรื่องอากรแสตมป์ที่จะใช้ปิดสัญญาจ้างหรือใบสั่งจ้าง ตามอัตราที่ประมวลรัษฎากรกำหนด

12.4 ในกรณีที่ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไม่ยอมไปทำสัญญาภายในระยะเวลาที่ ปตท. กำหนด หรือผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญานั้นโดยไม่มีเหตุผลอันสมควร ปตท. จะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงานและตัดออกจากทะเบียนผู้ค้าของ ปตท.

13. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้า

14. การปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้ากลุ่ม ปตท. (PTT Supplier Sustainable Code of Conduct) (กรณีสัญญา/หนังสือข้อตกลงที่มีวงเงินตั้งแต่ 2 ล้านบาทขึ้นไป)



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☐ Quality	☒ Safety	☐ Health
		☐ Environment
		☐ Lab
		☐ Energy

ไม่เกี่ยวข้อง

15. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้า

- 15.1 ปตท. จะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าหลังส่งมอบงานทุกงวดงาน
- 15.2 ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะใช้ผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้าเพื่อประกอบในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอในครั้งถัดไป
- 15.3 สำหรับผู้ค้าที่ได้รับการอนุมัติให้ขึ้นกลุ่มงานในทะเบียนผู้ค้า ปตท. (PTT AVL) หากผู้ค้าได้รับการประเมินผลการปฏิบัติงานภายใต้กลุ่มงานที่ผู้ค้าได้รับการอนุมัติเป็นเกรด “D” ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ตัดรายชื่อผู้ค้าออกจากกลุ่มงานดังกล่าว และผู้ค้าจะไม่มีสิทธิ์ยื่นขอขึ้นทะเบียนผู้ค้ากับ ปตท. ในกลุ่มงานนั้นเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี นับถัดจากวันที่ถูกตัดออก
- 15.4 กรณีที่ผู้ค้ามีข้อสงสัยผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้า ให้ผู้ค้าทำหนังสือพร้อมแนบสำเนาใบสั่ง/สัญญาและผลการปฏิบัติงาน ส่งถึงหน่วยงานจัดหาพัสดุเจ้าของเรื่อง เพื่อขอให้ชี้แจงข้อสงสัยของการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าได้ โดยสามารถตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน ผ่านช่องทาง <https://pttvm.pttplc.com>

16. ข้อกำหนดด้านเทคนิค/ขอบเขตงาน

อ้างอิงตามเอกสารแนบข้อกำหนดด้านเทคนิคและขอบเขตของงาน

- แบบหรือ Drawing แนบท้าย

เอกสารแนบ ES-70.02.21 Rev0 Electrical Cable Spec

เอกสารแนบ ES-90_03 Rev01 Fire and Gas Detection and Protection Specification

เอกสารแนบ FA Towerlamp ES-90.03.01-D1_Flow diagram

เอกสารแนบ Fire alarm typical installation

เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-001

เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-003

เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-004



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน					
จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล		วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254		หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า	
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☐	☒	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-005
เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-006
เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-007
เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-008
เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-011
เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-012
เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-013
เอกสารแนบ 84-0-0204_10-3500-014

• สิ่งที่ ปตท. จัดหาให้

ไม่มี

17. ข้อกำหนดอื่นๆ

ความรับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ขายจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่างๆหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆของตนไม่ได้

1. การขนส่งวัสดุ,สารเคมี,เครื่องจักรอุปกรณ์ และสารต่าง ๆ รวมทั้งยานพาหนะขนส่ง จำต้องคำนึงถึงการพิทักษ์รักษาสสิ่งแวดล้อมโดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดการหกสั่น,รั่วไหล,ทิ้งเรี่ยราดตามรยทางหรือ ปล่อยไอสาร,ไอเสีย,สารพิษ เกินกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

2. ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบที่จะต้องนำเข้ามาใช้ใน โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง หรือภายในพื้นที่ ปตท. หรืออยู่ภายใต้การควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) ของ ปตท. จะต้องไม่มีองค์ประกอบของแอสเบสตอส (Asbestos) หรือสารทำลายชั้นโอโซนของบรรยากาศตามประกาศ EPA: THE CLEAN AIR ACT SEC.602

3. การขนถ่าย, การเคลื่อนย้าย, การจัดเก็บ, การจัดบันทึก และการกำจัดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมใดๆภายใต้การจัดจ้างของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ต้องอ้างอิงขั้นตอนการปฏิบัติตาม QSHEP-GSP-19-022 การควบคุมกากของเสียจากกระบวนการ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บุรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ☐ Quality ☒ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☐ Energy		

ผลิต การซ่อมบำรุง และของเสียอันตรายสำนักงาน ตามข้อกำหนด ISO 14001 ในเรื่องของการควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control)

4. ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบ เพื่อใช้งานในโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอย่างมีนัยสำคัญ เช่น คอมเพรสเซอร์ของระบบปรับอากาศ หรืออุปกรณ์อื่นๆ จะต้องได้รับการรับรองการประหยัดพลังงานจากผู้ผลิต โดยมีใบ Certificate หรือหนังสือรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า

5. ผู้ส่งมอบต้องส่งเสริมการแสดงความรับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงให้ความร่วมมือกับ ปตท. ในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6. ในการจัดซื้อที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงานต้องจัดทำรายงานสรุปผลการประเมินการใช้พลังงานส่งมอบพร้อมกันเพื่อประกอบการตรวจรับ

7. เพื่อให้การดำเนินการจัดหาเป็นไปตามมาตรฐาน มรท.8001 ปตท. สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ค้าในกลุ่มที่ได้รับ การรับรองมาตรฐาน มรท.8001 หรือผู้ค้าที่แสดงความมุ่งมั่นในการดำเนินงานตามมาตรฐาน มรท.8001 โดยมีหลักเกณฑ์ในการแสดงความมุ่งมั่นดังต่อไปนี้

7.1 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่สนับสนุนให้มีการใช้แรงงานบังคับทุกรูปแบบ

7.2 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องจ่ายค่าจ้างและค่าตอบแทนการทำงานไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด

7.3 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการเลือกปฏิบัติให้มีการจ้างงาน จ่ายค่าจ้างการให้สวัสดิการ เนื่องจากความแตกต่างเรื่องเชื้อชาติ เพศ ศาสนา การตั้งครุฑ สถานภาพการสมรส การ เป็นสมาชิกสหภาพ และไม่กีดกันการทำงานเนื่องมาจากการพิการหรือติดเชื้อเอชไอวี

7.4 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการลงโทษทางร่างกาย จิตใจ หรือกระทำการบังคับขู่เข็ญทำร้ายลูกจ้าง รวมถึงมีมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดมีการล่วงละเมิดทางเพศ โดยการแสดงออกด้วยคำพูด ท่าทางการสัมผัสทางกาย หรือวิธีการอื่นใด และไม่ให้มีการลงโทษลูกจ้างโดยวิธีการหักเงินเดือนหรือลดค่าจ้าง

7.5 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่ให้ลูกจ้างหญิงทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและร่างกายตามที่กฎหมายกำหนด

7.6 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องมีมาตรการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และจัดให้มีสวัสดิการพนักงานตามที่กฎหมายแรงงานกำหนดไว้

7.7 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ไม่มีนโยบายสนับสนุนให้ใช้แรงงานเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน					
จัดทำโดย : นายวิจิต บุรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล		วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254		หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า	
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง					
☐	☒	☐	☐	☐	☐
Quality	Safety	Health	Environment	Lab	Energy

7.8 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องปฏิบัติตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน 2541 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมถึงกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านมาตรฐานแรงงานไทย

7.9 ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะแจ้งให้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ทราบกรณีมีความสัมพันธ์ทางธุรกิจกับผู้ส่งมอบรายอื่นในกิจกรรมที่ต้องรับผิดชอบต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)

8. โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองมีระบบการจัดการวัดผลผู้ค้าหลังการส่งมอบ หากผู้ค้ารายใดได้รับผลการวัดผลต่ำกว่าที่ตั้งไว้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองจะทำหนังสือเตือนให้ผู้ค้าทราบ และจะรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการประเมินผลผู้ค้าประจำปี ผู้ค้าที่ไม่ผ่านผลการประเมินผู้ค้าประจำปี จะถูกยกเลิกออกจากทะเบียนผู้ค้าของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง

9. ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเกี่ยวกับการอบรมความปลอดภัย โดยจะต้องจัดเตรียมเอกสารหลักฐานการรับรองการผ่านการอบรมหลักสูตรด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานรวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง สำหรับผู้ที่เข้ามาปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง โดยให้ทำการส่งเอกสารการรับรองดังกล่าวให้แก่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ประสานงานของท่านเพื่อนำข้อมูลการรับรองดังกล่าวบันทึกลงในระบบ Access Control ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2556 เป็นต้นไป หากผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาไม่ปฏิบัติตามให้อยู่ในดุลพินิจของ ปตท. ในการพิจารณาให้เข้าปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง เป็นแต่ละกรณีไป

18. กฎความปลอดภัยทั่วไป (อ้างอิงตาม QSHEP-GSP-11-006)

ข้อกำหนดที่ต้องปฏิบัติ สำหรับพนักงาน และผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง หรือภายในพื้นที่ ปตท. หรืออยู่ภายใต้การควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) ของ ปตท.

1. การปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามคู่มือ และมาตรฐาน ไม่กระทำใดๆ ที่เสี่ยงต่ออันตราย
2. ต้องตรวจสอบสภาพความปลอดภัย ในบริเวณที่ปฏิบัติงานก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง
3. รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทันที เมื่อเกิดอุบัติเหตุ, เหตุการณ์เกือบเกิดเป็นอุบัติเหตุ (Near miss), และ เมื่อพบเห็นการ

กระทำ หรือสภาพการณ์ที่อาจก่อให้เกิด อุบัติเหตุ

4. สถานที่ทำงาน ต้องไม่มีสิ่งของเหลือใช้หรือเกินความจำเป็น และจัดสิ่งที่มีอยู่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน		
จัดทำโดย : นายวิจิต บวรณะตันติกุล นายพัฒนพงษ์ กรองสโรชกุล	วันที่จัดทำ : 16 มิถุนายน 2564 Rev.2 SAP PR No.1120016254	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ☐ Quality ☒ Safety ☐ Health ☐ Environment ☐ Lab ☐ Energy		

5. เครื่องมือ, เครื่องจักร, อุปกรณ์ และยานพาหนะต้องได้รับการตรวจสอบตามวาระ และใช้ให้เหมาะสมกับงานอย่างถูกต้องวิธี และเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายให้รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที
6. การใช้, ปรับแต่ง, เปลี่ยนแปลง หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ใด ๆ ต้องกระทำโดยผู้มีหน้าที่เท่านั้น
7. กรณีที่ปฏิบัติงานในเขตโรงงาน ต้องแต่งกายรัดกุมด้วยเสื้อแขนยาว และต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลพื้นฐาน อัน ได้แก่ หมวกนิรภัย แวนดานิรภัย และรองเท้านิรภัย รวมทั้งอุปกรณ์ ป้องกันภัยส่วนบุคคลอื่นๆตามลักษณะงานที่ได้รับมาตรฐาน ตามที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้กรณีที่เข้าเขตอาคารควบคุมการผลิต (CCR) ต้องสวมใส่เสื้อแขนยาว รวมถึงกางเกงขายาวด้วย
8. ห้ามเล่นการพนัน ห้ามดื่มสุรา หรือเสพของมีนเมา หรืออยู่ในอาคารมีนเมา และห้ามหยอกล้อเล่นกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ในเขตโรงงาน
9. ห้ามลักลอบนำเข้า หรือเสพยาเสพติดทุกชนิดที่ผิดกฎหมาย ในทุกพื้นที่ของ ปตท.
10. หากมีการลักลอบนำทรัพย์สิน หรือสิ่งของทุกชนิดของปตท.ออกนอกพื้นที่โดยไม่ได้รับอนุญาต ผู้ลักลอบจะต้องถูกส่ง ดำเนินคดีตามกฎหมาย
11. ห้ามสูบบุหรี่ หรือ กระทำการใดๆที่ก่อให้เกิดประกายไฟ ในเขตโรงงาน นอกบริเวณอาคาร และนอกพื้นที่ที่ได้รับอนุญาต
12. ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉิน, กฎระเบียบ, เครื่องหมายป้ายเตือน และคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
13. การนำยานพาหนะ, เครื่องยนต์, อุปกรณ์ไฟฟ้า, กล้องถ่ายรูป และอุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟเข้าในเขตโรงงาน ต้อง ได้รับการตรวจสอบภาพ และออกบัตรอนุญาตก่อนทุกครั้ง
14. การกำหนดความเร็วยานพาหนะ ภายในเขตโรงงานไม่เกิน 20 กม./ชม. และนอกเขตโรงงานไม่เกิน 40 กม./ชม.
15. พนักงานใหม่ ผู้รับเหมาประจำ และผู้รับเหมาชั่วคราวต้องเข้ารับการอบรมกฎความปลอดภัยนี้ก่อนเข้าปฏิบัติงานภายใน เขตโรงงาน และต้องได้รับการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือทุก 6 เดือน

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES		Doc. No. ES-70.02.21
			Page 1 of 16
	Rev. 0	Date: 01/08/05	

PETROLEUM AUTHORITY OF THAILAND (PTT)

ETHANE SEPARATION PLANT PROJECT

**SPECIFICATION FOR
ELECTRICAL CABLES**

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 2 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

TABLE OF CONTENTS

1. SCOPE.....	3
2. DEFINITIONS.....	3
3. APPLICABLE CODES, STANDARDS AND REGULATIONS.....	4
4. DESIGN DATA	5
4.1 Environmental Conditions	5
5. MATERIALS AND DESIGN.....	5
6. TECHNICAL REQUIREMENTS.....	6
6.1 Electrical Cables.....	6
6.1.1 General Requirements	6
6.1.2 Construction.....	6
7. CABLE MARKING, DRUMMING AND PACKING.....	14
7.1 Cable Marking.....	14
7.2 Cable Drum Marking	14
7.3 Drumming And Packing	15
8. QUALITY ASSURANCE	15
8.1 General	15
8.2 Inspections During Manufacturing	15
8.3 Factory Tests.....	15
8.3.1 Factory Tests For Electrical Cables.....	15
9. DOCUMENTATION	16
9.1 Documentation Required With Vendor's Bid.....	16

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 3 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

1. SCOPE

This specification defines the minimum requirements for the design, manufacture, inspection, testing, packing and shipping of Electrical and Instrumentation Cables for the PTT Project hereinafter referred to as the Plant.

Plant electrical cables are categorized as follows:

- Medium voltage (11 kV and 3.3 kV) power cables.
- Low voltage (380/220 V) power and lighting cables.
- Control cables.
- Fire resistant cables.
- Grounding cables.

Plant instrumentation cables are categorized as follows:

- Signal cables for general instrumentation.
- Signal cables for fire and gas detection service and Plant communication.
- Cables for instrumentation power signals.
- Cables for fire and general alarm protection service.
- Thermocouple cables.
- Computer and data transmission cables.

2. DEFINITIONS

Company	:	PTT (PTT Public Company Limited)
Contractor	:	The party that carries out all or part of the EPCC contract.
Purchaser	:	Company or Contractor as specified in the covering letter of the inquiry document.
Vendor	:	Manufacturer/Supplier/Vendor is the party that manufactures or supplies equipment and services to perform the duties specified by the Purchaser.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 4 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

3. APPLICABLE CODES, STANDARDS AND REGULATIONS

The applicable sections, latest editions and supplements of the following codes, standards and regulations, unless modified herein, shall constitute minimum requirements and form part of this specification:

IEC 60228	-	Conductors of insulated cables.
IEC 60228A	-	First supplement: Guide to the dimensional limits of circular conductors.
IEC 60331	-	Fire-resisting characteristics of electric cables.
IEC 60332 Part 3	-	Tests on electric cables under fire conditions.
IEC 60502	-	Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV.
IEC 60540	-	Test methods for insulation and sheaths of electric cables and cords (elastomeric and thermoplastic compounds).
IEC 60754	-	Tests on gases evolved during combustion of electric cables.
IEC 60811	-	Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables.
IEC 60815	-	Electrical test methods for electrical cables.
IEC 60815-2 Part 2	-	Partial discharge tests.
BS 5308	-	Instrumentation cables.
BS 4066 Part 3	-	Test on electric cable under fire conditions: Method of classification of flame propagation characteristics of bunched cables.
BS 5467	-	Cables with thermosetting insulation for electricity supply for rated voltages up to and including 1900/3300 V.
BS 6004	-	PVC insulated cables (non-armoured) for electric power and lighting.
BS 6360	-	Conductors in insulated cables and cords.
BS 6469	-	Methods of test for insulation and sheaths of electric cables.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 5 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

BS 6387	-	Performance requirements for cables required to maintain circuit integrity under fire conditions.
BS 6622	-	Cables with extruded cross-linked polyethylene or ethylene-propylene rubber insulation for rated voltages from 3600/6600 V up to 19000/33000 V.
BS 6746	-	PVC insulation and sheath of electric cables.

Any conflict between this specification and referenced documents shall be brought to the attention of the Company in writing for resolution. In general, the order of precedence is:

- Thai national laws, statutory and local authority regulations.
- This specification.
- Referenced codes and standards.

Compliance with this specification does not relieve the Contractor of the responsibility of supplying cables of proper design and construction and full suitability for all the specified operating conditions.

4. DESIGN DATA

4.1 Environmental Conditions

The electrical cables shall be suitable for use in the site environmental conditions as detailed in 'Basis of Design'.

Electrical cables shall be protected against the adverse effects of temperature, ultra-violet radiation from sunlight, high humidity, dust, salt-laden air, hydrocarbons and corrosive industrial substances.

Electrical cables laid direct buried in ground or laid in sand-filled concrete trenches shall have their sheath impregnated with an anti-termite repellent such as copper naphthanate or provided with suitable alternative anti-termite protection.

5. MATERIALS AND DESIGN

Materials shall be new and of high quality. Cables offered must be of current proven design. Prototype materials and designs are not acceptable.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 6 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

6. TECHNICAL REQUIREMENTS

6.1 Electrical Cables

6.1.1 General Requirements

All Plant electrical cables shall have:

- flame retardant characteristics with an oxygen index of not less than 30 and temperature index of not less than 300 °C, and
- an oversheath that is sunlight resistant and oil/hydrocarbon resistant.
- a minimum service life of 20 years continuously carrying full load current.

Flame retardant cables shall comply with IEC 60332 Part 3 Category A (or BS 4066 Part 3 Category A) incorporating specially formulated PVC compounds for insulation, bedding, inner sheath and oversheath.

All Plant power, control and lighting cables shall be suitably filled, substantially compact and circular in construction with extruded bedding and non-hygroscopic interstitial fillers to minimize the use of compound barrier cable glands in hazardous areas.

Cable armour shall be galvanized steel wire armour (SWA) for multi-core cables and non-magnetic aluminium wire armour (AWA) for single core cables. Galvanized steel wire braid (SWB) armour shall be used for multi-core lighting cables for conductor sizes up to 16 mm² where flexibility of bending of the cables is required.

Multi-core electrical cables shall be used in preference to single core cables. However single core cables may be used for practical or economic reasons, e.g. generator and transformer secondary cables or in case of high current ratings where two parallel multi core cables of the largest cross section permitted would not suffice.

6.1.2 Construction

6.1.2.1 Medium Voltage (11 kV and 3.3 kV) Power Cables

Medium voltage power cables are used:

- To connect the stator winding terminals of the 11 kV gas turbine driven generators to the 11 kV switchboard busbars (using single core cables).

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 7 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

- To connect the 11 kV power system neutral (generator star-point) to ground through a grounding resistor (using single core cables).
- To connect the secondary winding terminals of the 11 kV/3.45 kV power transformers to the 3.3 kV switchboard busbars (using single core cables).
- To connect the 3.3 kV power system neutral (transformer star-point) to ground through a grounding resistor (using single core cables).
- As feeder cables to 11 kV (or 3.3 kV) motors, 11 kV/3.45 kV and 11 kV/400 V power transformers and medium voltage power factor correction capacitors.

Medium voltage three core cables shall have a minimum cross-sectional area of 25 mm² and a maximum cross-sectional area of 240 mm².

The construction of armoured single core medium voltage power cables shall be as follows:

Standards	:	IEC 60502 or BS 6622.
Voltage	:	U ₀ /U (U _m) rms = 6.35/11 (12) kV rms for 11 kV power system or U ₀ /U (U _m) rms = 1.9/3.3 (3.6) kV rms for 3.3 kV power system.

U₀ is the rated power frequency voltage between conductor and metallic screen, for which the cable is designed,

U is the rated power frequency voltage between conductors, for which the cable is designed, and

U_m is the maximum value of the “highest system voltage” for which the equipment may be used.

Conductor	:	Plain annealed high conductivity copper circular stranded to IEC 60228 Class 2.
Conductor screen	:	Extruded semi-conducting XLPE layer.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 8 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

Insulation	:	Extruded cross-linked polyethylene (XLPE) to BS 5469.
Insulation screen	:	Extruded semi-conducting XLPE layer with semi-conducting tape and overlapping copper tape screen over the core.
Inner (separation) sheath	:	Extruded layer of flame retardant black PVC compound with oxygen index not less than 30, temperature index not less than 300 °C and complying with Class ST2 of IEC 60502.
Armour	:	Single layer of round non-magnetic aluminium wires.
Oversheath	:	Flame retardant PVC complying with ST2 of IEC 60502.
Oversheath Colour	:	Red.

Conductor screen, insulation and insulation screen shall be extruded simultaneously in one operation using the triple extrusion process. The insulation layer shall be distinguishable and easily strippable from the semi-conducting layers without the need for special tools or heat sources.

The construction of armoured three cores medium voltage power cables shall be as follows:

Standards	:	IEC 60502 or BS 6622.
Voltage	:	$U_0/U (U_m) \text{ rms} = 6.35/11 (12) \text{ kV rms}$ for 11 kV power system or $U_0/U (U_m) \text{ rms} = 1.9/3.3 (3.6) \text{ kV rms}$ for 3.3 kV power system.
Conductor	:	Plain annealed high conductivity copper circular stranded to IEC 60228 Class 2.
Conductor screen	:	Extruded semi-conducting XLPE layer.
Insulation	:	Extruded XLPE to BS 5469.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 9 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

Insulation screen : Extruded semi-conducting XLPE layer with semi-conducting tape and overlapping copper tape screen over the core.

Core identification : Red, yellow, blue.

The three power cores shall be laid up with non-hygroscopic fillers in round shape and a suitable binder tape shall be applied helically over the cabled cores.

Inner sheath (bedding) : Extruded layer of flame retardant black PVC compound with oxygen index not less than 30, temperature index not less than 300 °C and complying with Class ST2 of IEC 60502.

Armour : Single layer of galvanized round steel wires.

Oversheath : Flame retardant PVC complying with ST2 of IEC 60502.

Oversheath Colour : Red.

Conductor screen, insulation and insulation screen shall be extruded simultaneously in one operation using the triple extrusion process. The insulation layer shall be distinguishable and easily strippable from the semi-conducting layers without the need for special tools or heat sources.

6.1.2.2 Low Voltage (380/220 V) Power and Lighting Cables

Low voltage power and lighting cables, both single and multi-core, comprise the bulk of the Plant cables.

Single core construction shall be used for large power cables (240 mm² and above, e.g., transformer secondary cables).

Generally, single core cables installed in the Plant shall be armoured with non-magnetic aluminium wires. Single core low voltage cables may be non-armoured where they are installed in locations (e.g. in substation buildings) where the risk of mechanical damage is minimal.

The construction of armoured single core low voltage power cables shall be as follows:

Standards : IEC 60502 or BS 5467

Voltage : $U_o/U_{rms} = 0.6/1$ kV rms where

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 10 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

U_o is the nominal voltage between conductor(s) and ground, and

U is the nominal voltage between phase conductors.

Conductor	:	Plain annealed high conductivity copper stranded to IEC 60228 Class 2 (circular up to 16 mm ² and shaped stranded for 25 mm ² and above).
Insulation	:	Extruded cross-linked polyethylene (XLPE) to BS 5469.
Bedding	:	Extruded layer of flame retardant black PVC compound with oxygen index not less than 30, temperature index not less than 300 °C and complying with Class ST2 of IEC 60502.
Armour	:	Single layer of round non-magnetic aluminium wires.
Oversheath	:	Flame retardant PVC complying with ST2 of IEC 60502.
Oversheath Colour	:	Black

The construction of armoured multi-core low voltage power cables shall be as follows:

Standards	:	IEC 60502 or BS 5467
Voltage	:	0.6/1 kV
Conductor	:	Plain annealed high conductivity copper stranded to IEC 60228 Class 2 (circular up to 16 mm ² and shaped stranded for 25 mm ² and above).
Insulation	:	Extruded cross-linked polyethylene (XLPE) to BS 5469.
Core identification Phase conductors	:	Red, yellow, blue for cables with or without neutral conductor.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 11 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

Neutral conductor : Black.

Protective conductor : Green with yellow stripe
(where specified)

The required number of cores shall be laid up with non-hygroscopic fillers in round shape and a suitable tape may be applied helically over the cabled cores.

Inner sheath (bedding) : Extruded layer of flame retardant black PVC compound with oxygen index not less than 30, temperature index not less than 300 °C.

Armour : Single layer of galvanized round steel wires.

Oversheath : Flame retardant PVC complying with ST2 of IEC 60502.

Oversheath Colour : Black.

6.1.2.3 Control Cables

Standard : IEC 60502 or BS 5467

Voltage : 0.6/1 kV

Conductor : Plain annealed high conductivity stranded copper complying with IEC 60228 Class 2

Insulation : Extruded cross-linked polyethylene (XLPE) to BS 5469

Core identification (for control cable up to 5 cores)

Control conductors : Red, yellow, blue, black

Protective conductor : Green with yellow stripe

Core identification (for control cable with more than 5 cores)

Control conductors : Numbers on cores, from 1 up to number of total control cores

Protective conductor : Green with yellow stripe

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 12 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

The required number of cores shall be laid up with non-hygroscopic fillers in round shape and a suitable tape may be applied helically over the cabled cores.

Inner sheath (bedding)	:	Extruded layer of flame retardant black PVC compound with oxygen index not less than 30, temperature index not less than 300 °C.
Armour	:	Single layer of round galvanized steel wires
Oversheath	:	Flame retardant PVC complying with ST2 of IEC 60502.
Oversheath Colour	:	Black

6.1.2.4 Fire Resistant Cables

Fire resistant cables shall be 0.6/1 kV grade, multi-core, stranded copper conductor, insulated with a fire resistant layer of mica glass tape applied helically with the mica in contact with the conductor, steel wire armoured (SWA) or steel wire braided (SWB), PVC oversheathed. Cable construction shall be to IEC 60502 and IEC 60331 or BS 6387. Oversheath colour shall be orange.

This cable type shall be used for supplying emergency lighting luminaires and for other vital circuits in the Plant and buildings supplied from the AC and DC uninterruptible power supply systems.

The construction of armoured multi-core low voltage fire resistant cables shall be as follows:

Standards	:	IEC 60502, IEC 60331 and BS 6387 Category B
Voltage	:	0.6/1 kV
Conductor	:	Plain annealed high conductivity copper stranded to IEC 60228 Class 2 (circular up to 16 mm ² and shaped stranded for 25 mm ² and above).
Insulation	:	Extruded cross-linked polyethylene (XLPE) to BS 5469.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 13 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

Fire resistant barrier : Layer of mica-glass tape applied helically with the mica in contact with the conductor. Cable must withstand a temperature of 750 °C for 3 hours (IEC 60331 or BS 6387 Category B test method).

Core identification
Phase conductors : Red, yellow, blue for cables with or without neutral conductor.

Neutral conductor : Black.

Protective conductor
(where specified) : Green with yellow stripe

The required number of cores shall be laid up with non-hygroscopic fillers in round shape and a suitable tape may be applied helically over the cabled cores.

Inner sheath (bedding) : Extruded layer of flame retardant black PVC compound with oxygen index not less than 30, temperature index not less than 300 °C.

Armour : Single layer of galvanized round steel wires.

Oversheath : Flame retardant PVC complying with ST2 of IEC 60502.

Oversheath Colour : Orange.

6.1.2.5 Grounding Cables

Standard : BS 6004.

Voltage : 450/750V.

Conductor : Plain annealed high conductivity stranded copper complying with IEC 60228 Class 2.

Insulation : Extruded polyvinyl chloride (PVC).

Insulation Colour : Green with yellow stripe.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 14 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

7. CABLE MARKING, DRUMMING AND PACKING

7.1 Cable Marking

The oversheath of each cable shall be marked to allow clear legibility of cable data as follows:

- Manufacturer's name and year of manufacture.
- Voltage grade.
- Cable type.
- Number of cores and core size.
- IEC/BS (if cable fully complies with the applicable standard).
- Length marking at every metre.

7.2 Cable Drum Marking

Each cable drum shall be marked with a permanently-attached stainless steel label showing the following information:

- Company's project name
- Contractor's purchase requisition number.
- Manufacturer's name.
- Manufacturer's job number.
- Manufacturer's works name where the cable has been manufactured.
- Drum size.
- Drum number.
- Cable type.
- Voltage grade.
- Number of cores and core size.
- Exact cable length on drum (m).
- Weight of cable (net weight in kg).
- Weight of cable drum (kg).
- Total weight (gross weight in kg).

For the medium voltage cables, an additional permanently-attached stainless steel label shall indicate the motor/panel tag numbers that the respective supply cables on the drum are assigned to.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 15 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

7.3 Drumming And Packing

All drum cables shall be continuous without splices. Low voltage cables with size above 50 mm² and all medium voltage and high voltage cables shall be coiled on drums in detailed specified lengths.

Cable ends shall be sealed with heat-shrunk end cap immediately after testing to protect the cables from ingress of moisture.

Cables shall be shipped on non-returnable steel or wooden drums of robust construction and fully lagged with wooden battens or covered to avoid any damage to the cables during transportation, storage and handling. Packing life shall be a minimum of 6 months. The clearance from the perimeter of the drum flange to the outermost layer of cable shall be at least 50 mm or one cable diameter, whichever is larger.

8. QUALITY ASSURANCE

8.1 General

The Vendor shall operate a quality system satisfying the provisions of ISO 9001 or agreed equivalent standard, commensurate with the goods and services provided.

8.2 Inspections During Manufacturing

The Company reserves the right to carry out at least one inspection during manufacturing.

8.3 Factory Tests

The Company will witness factory tests when the electrical cables have been manufactured and are in “ready for dispatch” condition.

8.3.1 Factory Tests For Electrical Cables

All tests including but not limited to the following tests as per the relevant IEC/BS standards shall be performed on each cable. Test certificates shall be submitted to the Company.

8.3.1.1 Inspections

- Visual inspection for concentricity, dimension checks and cable marking, etc.

	SPECIFICATION FOR ELECTRICAL CABLES	Doc. No. ES-70.02.21	
		Page 16 of 16	
		Rev. 0	Date: 01/08/05

8.3.1.2 Routine Tests

- Spark tests on conductor insulation and oversheath.
- Conductor resistance measurements.
- Partial discharge tests (for medium voltage cables only).
- High voltage tests on completed cable (at 50 Hz for 5 minutes).
- Continuity tests for conductor and screen.

8.3.1.3 Special Tests

- Conductor examination by inspection and measurement for compliance to IEC 60228 (or BS 6360).
- Check on thickness of insulation, inner (separation) sheath, braid and armoring wires, sheath, etc.
- Voltage test on medium voltage cables (at 50 Hz for 4 hours).
- Hot set test for XLPE insulation and sheath.
- Fire resistance tests to IEC 60331 or BS 6387 type B.

8.3.1.4 Type Tests

- Electrical, for medium voltage cables as per Table 5 of IEC 60502.
- Non-electrical, as per Table 6 of IEC 60502 including flame retardant tests to IEC 60332 Part 3 Category A (or BS 4066 Part 3 Category A).

9. DOCUMENTATION

9.1 Documentation Required With Vendor's Bid

The following documents shall be supplied with the Vendor's bid:

- Manufacturers' technical brochures.
- Cable specification, description, technical data and applicable standards.
- Documentary evidence that type tests have been performed at the Manufacturers' works or at a recognized testing authority to verify that all cable designs offered can perform to the design standards.
- Cross-sectional view of each cable type showing the material construction and dimensions.
- Manufacturers' standard quality assurance and quality control procedures.
- References for oil and gas, petrochemical and industrial projects.

**FIRE AND GAS DETECTION
AND PROTECTION
SPECIFICATION**



**PTT PUBLIC CO., LTD
ENGINEERING STANDARD**

ES-90.03
PAGE: 1 OF 15
REV: 01

REVISION	REV 0	REV 01	REV 02	REV D1	REV D2	REV D3
DATE	DEC 30, 04	MAR 05				
ORIG.BY	WORATAT B. ,KOMGRIT L.	BOONCHAI W.				
APP.BY						
SIGNATURE						

CONTENTS

<u>SECTION</u>	<u>SUBJECT</u>
1.0	SCOPE AND PHILOSOPHY
2.0	APPLICABLE SPECIFICATIONS AND STANDARDS
3.0	FIRE AND GAS DETECTION AND ALARMS
	3.1 General
	3.2 Manual Call Points
	3.3 Smoke Detection
	3.4 Heat Detection
	3.5 Flame Detection
	3.6 Gas Detection
	3.7 Alarm System
	3.8 Control Panel
4.0	FIRE PROTECTION
	4.1 General
	4.2 Firewater Supply
	4.3 Firemain Reticulation
	4.4 Hydrants
	4.5 Monitors
	4.6 Hose Reels
	4.7 Deluge Systems
	4.8 Fixed Carbon Dioxide System
	4.9 Low Expansion Foam System
	4.10 High Expansion Foam System
	4.11 Hose Boxes
	4.12 Portable and Mobile Fire Extinguishers

1.0 SCOPE AND PHILOSOPHY

This specification covers the minimum requirements for the Design and Engineering of the Fire and Gas Detection and Protection Systems on the PTT.

This specification does not cover the existing Fire and Gas Detection.

The aim of the fire protection policy is to minimise loss of life or serious injury, contain and prevent the spread of a fire, extinguish it in the early stages if advisable, and possible, and thus to minimise the damage and financial loss caused by an incident.

To achieve these aims the following design guidelines shall be followed and equipment supplied: -

- (a) The plant layout shall be such that an incident in one area shall not spread to an adjacent area due to the proximity of one to another.
- (b) Inventory isolation valves shall be incorporated into the process design to limit the volume of material released in the event of a fire and suitable de-pressurization facilities shall be designed into the plant.
- (c) Any gas leak or outbreak of fire shall be suitably alarmed automatically to the appropriate personnel and facilities shall be available for site operatives to initiate a manual alarm from any location on the plant.
- (d) Adequate fixed and portable fire fighting facilities shall be available.
- (e) Adequate training in the use of fire fighting equipment shall be given to the site operations personnel and also to safety and safety-related personnel.

The fire fighting systems on site and the required firewater quantities shall be designed on the basis of only one significant fire scenario occurring at any one time on the existing plant or the new works.

2.0 APPLICABLE SPECIFICATIONS AND STANDARDS

In addition to this Engineering Standards, the following NFPA codes (latest edition as at the Detailed Design Phase) are to be followed in the design and layout of this project:

NFPA 10	Standard for Portable Fire Extinguishers
NFPA 11	Standard for Low Expansion Foam Systems
NFPA 11A	Standard for Medium and High Expansion Foam Systems
NFPA 12	Carbon Dioxide Extinguishing Systems
NFPA 14	Standard for Standpipe and Hose Systems
NFPA 15	Standard for Water Spray Fixed Systems
NFPA 20	Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pumps

NFPA 24	Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and their Appurtenances
NFPA 30	Flammable and Combustible Liquids Code
NFPA 59A	Standard for the Production, Storage and Handling of Liquid Natural Gas (LNG)
NFPA 72	National Fire Alarm Code.
NFPA 2001	Standard on Clean Agent Extinguishing Systems

3.0 FIRE AND GAS DETECTION AND ALARMS

3.1 General

For process unit area, three separate systems shall be designed and installed as follows:

- deluge valve and water spray control system
- gas detection and alarm system
- fire alarm system, including smoke detection, flame detection, heat detection, manual call points and CO₂ system.

For details of the instrumentation and control systems in the LPG/NGL storage area, including instrumentation and control of F&G in this area, refer to the Instrument and Control Philosophy document.

Each system shall be supplied with its own 24 VDC UPS.

Each system and equipment in the system shall be certified by UL listed and FM approved.

The fire and gas detectors shall use digital addressing techniques.

The main fire and gas panels shall be located in the control room or integrate into existing system. Common alarms shall be relayed to the central control room. Repeat signals shall also be transmitted to the site fire station.

The site shall be equipped with manual call points on site and in buildings, smoke and heat detectors in buildings, flame detectors, pneumatic heat detection for all vessels equipped with water deluge systems and combustible gas detectors located in process areas at possible gas leakage points, or where a build-up of gas could occur, and at air inlet points to all buildings.

Package equipment fitted with manufacturers fire protection gas flooding devices shall be fitted by the vendor with the manufacturers standard flame/heat/gas detection devices linked to the automatic gas discharge circuits. This will protect the manufacturers guarantee for the equipment.

Alarms on site shall consist of local and site-wide gas sirens, general site alarm and evacuation devices. In buildings the alarm system shall utilise bells.

The initiation of any detector shall sound alarms and alert the site fire or gas panel. The operation of any fixed gas flooding fire fighting system or water deluge system shall be on the operation of two voted signals only or by manual operation, either locally or remotely from the Control Room.

3.2 Manual Call Points

Manual call points shall be of the break-glass, normally closed auto-release type. They shall all be addressable, i.e. fitted with an electronic code and wired in loops such that any alarm indication shall be identified to the fire alarm panel as a specific location.

Call points shall be installed along all plant roads at intervals not exceeding 100 metres and with a minimum of one per road. In addition they shall be located at each exit from, and along corridors in, all buildings on site including the new central control building, compressor shelter, Generator shelter and sub-stations.

Call points shall be so located that they stand out against the background and be clearly recognisable from a distance; they shall be coloured Red to DIN standard RAL 3000 or equivalent. Sign plate, similar to existing one, shall be provided for each manual call points.

The complete housing of manual call points installed in the open air shall be constructed in accordance with the requirements for the classified area it is located in and be corrosion resistant and weather-proof and canopy shall also be provided. In safe buildings the units can be of the non-flameproof standard design. Manual call points installed in hazardous areas shall be explosion proof type, flame proof or intrinsically safe, with min IP65 and canopy.

3.3 Smoke Detection

Smoke detectors shall be installed in all buildings. In the new central building this shall include the corridors, Generator control room, main control room, battery room, instrument/equipment rack room, in floor voids under the central control room and instrument/equipment room, and in sub-stations. Smoke detectors installed in battery rooms shall be of the explosion-proof type. Beam type smoke detectors shall be located in the Central Control Building switchgear room and the cable basement area. No detection is required in the carbon dioxide cylinder storage area.

Smoke detectors shall use digital addressing techniques, not analogue.

The operation of any single smoke alarm shall sound the building alarm bells and alert the building fire panel and thus the main control room fire alarm panel. Where the smoke detection signals are used to discharge the fixed gas

extinguishing (carbon dioxide) systems then voted (two out of two or more) smoke signals shall be required for the executive action.

Indication label for locating the smoke detector shall be provided for all smoke detector.

3.4 Heat Detection

Water deluge systems serving LPG spheres and the NGL tank do not require heat detection to be fitted. All other equipment, vessels and pumps, fitted with fixed water deluge systems shall be fitted with twin heat detection devices. These detectors shall be pneumatic detection heads on air-filled distribution pipework. The loss of air pressure from the pipework, due to a heat sensitive bulb breaking, causes the water deluge valves to open.

In the Central Control Building, the Mess/Dining room and any (future) kitchen area, point type heat detectors shall be installed.

3.5 Flame Detection

Flame detectors shall be installed in the fire water pump house, the Gas Turbine Generator building, the sales gas compressor shelter and in the emergency generator house. There may also be flame detectors associated with the gas turbines which will be part of the vendors supply.

3.6 Gas Detection

Hydrocarbon gas detectors shall be located on site at potential leak points and under any roof or in enclosed or semi-enclosed areas where a gas accumulation could build up. Gas detectors shall be fitted at the following:

- at air inlet to each compressor
- at the combustion air inlet to each engine, gas turbine and fired equipment
- at the air inlets to all HVAC systems including the three HVAC systems in the new central control building
- at the ventilation exhaust from each enclosed or semi-enclosed ventilated area

Any analyzer house on site shall be fitted with a suitable gas detector and the associated alarms.

At the inlets to all buildings HVAC or ventilation systems gas detectors shall be located in groups of three and wired on a two out of three basis for alarm purposes. The operation of two detectors in one inlet shall put the HVAC system into re-circulation mode and shut inlet dampers, if applicable, or shut down the systems and close the inlet dampers completely if re-circulation facilities are not available.

In general the gas detectors shall be of the point type infrared/open path type and shall be housed in flameproof enclosures. They shall be set to alarm at

15% of the gas LEL (lower explosion limit). They shall initiate a local audible and visual alarm in addition to reporting to the main F&G panel.

Gas detectors shall be located within 1.5 meters of likely leak points (e.g. around seals and sample points) and shall be shielded from the ingress of dirt, sand and water.

It shall be possible for the gas detectors to be single-man calibrated from the field location.

Gas Detector which is in inaccessible location shall be install tube and accessory equipment for remote calibration.

3.7 Alarm System

The site shall have a suitable number of site alert/evacuation alarms that are manually initiated from the control room. They shall be capable of being heard at all locations on site with a sound level of at least 5 dB above the expected background noise level.

A separate manually initiated site gas alarm, with a different tone to the alert/evacuation site alarm, shall also be installed to indicate site personnel evacuation and the requirement for breathing sets to be worn by essential staff on site dealing with the incident.

At gas detector locations a local audible alarm and a blue flashing beacon shall be located in a position where it will be easily heard/seen by personnel in the affected area, e.g. on building roofs or walls.

All buildings shall be fitted with alarm bells. All rooms in the building shall be within the range of the bells and the number of bells selected accordingly. Where building HVAC systems are fitted with gas detection a visual and audible alarm shall be located both inside and outside the building.

In areas of high ambient noise level the audible alarm shall be set at 5 dB above the local plant noise level and shall have parallel visual alarm lamps in operation.

All carbon dioxide gas flooding systems in normally occupied areas shall be provided with a pre-discharge timer and alarm and suitable lamp clusters to indicate the system mode at all entry points to the protected area.

The main F&G annunciator panel shall have an audible alarm which sounds on the receipt of any fire or gas signal or manual call point alarm. This sounder, buzzer for example, shall be able to be silenced but shall resound on the receipt of a further alarm signal.

A printer shall be installed to provide a log recording each alarm.

All alarms are to be the same type and tone as those fitted on the existing adjacent plots on site to ensure no confusion during and alarm situation.

3.8 F&G Control Panel

The main F&G control panel shall be located in the control room with common alarms relayed to the central control room or integrate into existing system. The new F&G control panel shall be equipped with the following: -

- Common alarm signal indication from all other building local panels.
- Alarms from all field detector and call point locations.
- Facilities to close inlet dampers and shut HVAC systems down on detection of gas in the air inlet duct.
- Facilities to operate the field manually initiated alarm sounders.
- Facilities to manually initiate any of the field water deluge systems and the fixed foam deluge systems.
- Visual display annunciator and DCS graphic screen indicating the status of all detectors in alarm and the status of any operating gas or water or foam extinguishing system.
- A panel alert buzzer to signal the control room operator to an incoming alarm.

Each of the buildings other than the central control building e.g. sub-stations, shall have its own stand alone panel to display local building alarms and report the alarms or fault conditions to the main F&G panel.

All fire and gas detection control equipment shall be DC powered from a dedicated UPS system (with back-up time in accordance with ES-70.01). The system shall check the initiator wiring continuously for continuity and short circuit and shall operate a system fault alarm in case of failure i.e. self-diagnostics for all equipment and wiring in the systems shall be provided.

4.0 FIRE PROTECTION

4.1 General

The fire protection shall consist of:

- fire water cover from hydrants and monitors located on and round the process and storage plots
- hose reels in non-electrical buildings
- fixed deluge to some of the process vessels and pumps
- carbon dioxide gas flooding to selected rooms and package rotating equipment. (if any)

The above fixed systems will be supported by hose boxes and equipment on site and portable extinguishers located throughout the plant and buildings in accordance with the requirements of the NFPA code.

The existing fire station will be retained and not be modified as part of this Project.

Each system and sub-equipment in the system shall be certified by UL listed and FM approved, wherever applicable.

Fire protection equipment including their sub equipment/auxiliary, including isolation valve shall be identified by tag number.

The equipment's tag number shall be clearly shown in fire protection layout and in actual equipment itself.

4.2 Firewater Supply

The fire water to process unit area shall be taken from the existing firewater distribution system via at least two tie-ins to the existing fire main.

4.3 Fire Main Reticulation

The reticulation shall surround every process plot or tank or sphere storage area with branch lines where necessary to provide adequate fire water cover to the process plant and storage facilities. No section of the fire main reticulation shall be smaller than 8" and branch pipes, that shall feed no more than two outlets, shall be no smaller than 6".

Block valves shall be provided such that no more than 300 meters of line containing hydrants, monitors, deluge systems or hose reels are lost due to any line failure. The isolation block valves shall also ensure that during any line failure the reticulation still feeds three of the four sides of every process area and every bunded area around tankage. Valves shall be located so that no more than six (6) water outlets are located between isolation valves. The isolation block valve shall be underground , flange type triple offset butterfly valve with post indicator device.

The available water pressure at the tie-in points shall be investigated at the detailed design stage of the project to ensure that a pressure of 8 barg is available at the most remote outlet location on the new plant. A calculation showing that at the extremities of the reticulation system installed under Project, the required pressure is available under all operating conditions (including a fire system operating with any one section of pipework out of service) shall be prepared by CONTRACTOR and submitted to PTT for review and comment.

The firemain design shall ensure that at the largest firewater flow requirement the velocity in any one section of the new lines does not exceed 3.5 m/sec.

4.4 Hydrants

The water hydrant design shall be a 6" riser with 6" ANSI #150 RF inlet flange, wet barrel type equipped with two (2) 2 1/2" (65 mm) valves NH thread couplings and a 4" NH valved pumper connection. All three outlets are to be fitted with a cap and retaining chain.

The firemain shall have hydrants located round process units, LPG/NGL storage areas and any loading areas at approximately 60 metres intervals. In other storage areas, off-sites, office, workshops and other administration areas the spacing shall be at approximately 80 metres.

The hydrants shall be fed from the firemain and be fed by spur lines with an underground valve and post indicator device.

Hydrants shall be readily accessible from roads and be located in such a way that they cannot be damaged by road traffic. They shall be located between 1.0 and 1.5 m. from the edge of roads and at least 10 m. from buildings or structures.

4.5 Monitors

Each monitor shall be an auto-oscillating unit on a 4" riser with a deluge valve on the inlet feed line.

The deluge valve shall be ball valve, pneumatic-operate.

It shall be operable both locally at the valve and remotely from the main fire and gas panel in the appropriate control room.

In addition the riser shall be fitted with a normally locked open inlet block valve.

Full remote directional control is not required.

The manual elevation setting shall be via a handle with a locking mechanism to enable the monitor to be locked in position for unattended operation. The elevation angle shall be from about + 75° to - 30°.

The monitor nozzles shall have a flow capability of about 1800 l/min at a nozzle inlet pressure of 7 barg and be a combination straight jet/fog design with a throw of approximately 50 m. when set on the jet setting.

Monitors shall be located in areas of major fire hazard and where speed of action is imperative to provide vessel surface cooling and fire intensity control. Typical equipment that would benefit from monitor cover are process towers, large compressors, loading facilities, vessels with a large inventory of volatile flammable liquids and storage tank areas.

As a guide in hazardous areas the monitor spacing may be at 50 m. and in low hazard areas at 80 - 100 m. When located adjacent to roads the monitors shall be 1.0 to 1.5 m. from the road edge and at least 10 m. from road crossings.

Fire ring main and Monitor shall be provided at flare riser area.

4.6 Hose Reels

Wall mounted swinging arm recessed hose reels shall be located on the first (ground) and any second floor of all non-electrical buildings that cannot be protected with outside hydrant systems. The hose shall be 19 mm diameter 30 metres long and fitted with a fog nozzle. The reels shall be automatic in operation when approximately 1.5 to 2 metres of hose has been pulled from the reel.

The reel shall be located in an enclosure cabinet and fitted with an inlet isolation butterfly valve. Water supply shall be from the firemain itself and if considered necessary, for safety reasons, a pressure reducing orifice plate shall be fitted in the feed line to each reel.

4.7 Deluge Systems

Fixed water deluge systems shall be installed to protect each of the following equipment items:

- compressor units
- inlet (feed gas) separator
- flare blowdown drum
- tower including (but not limit to) all AGRU towers
- any other process vessel that holds over 10 cubic meters of flammable product and that cannot be adequately protected using the fixed water monitors.

The water application rates for the above are 6 l/min/m² for insulated vessels and towers, and compressors and 10.2 l/min/m² for un-insulated vessels and towers.

For each tower, the skirt and the lower section of the column up to the top section of column shall be covered by deluge system.

Deluge valves shall be pneumatically operated ball valve and shall be located outside process plots and vessel dikes or spill containment areas and be accessible in case of fire. Within hazardous areas the electrical supply to deluge valves shall be via flameproof cables which provide a minimum operation time of 10 minutes under fire conditions. There shall be a second identical deluge valve feeding each spray network so that at least one is accessible in a fire situation, see detailed in attachment 1.

The pipework downstream of the strainer in the firewater supply to each deluge system shall be galvanised CS.

4.8 Fixed Carbon Dioxide System

Automatic total flooding carbon dioxide extinguishing systems shall be provided for rooms in the buildings and the gas turbine enclosures. These systems shall be provided for the following: -

- (a) The turbine enclosures, (by the gas turbine vendors as part of the standard supply).

The gas systems consist of a bank of carbon dioxide cylinders with a discharge manifold and appropriate solenoid operating valves. A second bank comprising 100% spare gas shall be piped to the discharge manifold for a follow up attack on the fire, should this be necessary.

Operation of each gas system is automatic from voted (confirmed) smoke detection signals. Detection of smoke shall initiate a pre-discharge timer plus pre-discharge audible and visible alarms, followed by gas discharge and discharge alarm signals. In addition it shall be possible to manually discharge the gas by operation of a push button in the risk area, from the gas control panel or mechanically at the cylinder manifold location. Each discharge shall sound the pre-discharge alarm and run the pre-discharge timer. The pre-discharge timer shall be adjustable in the range 0 to 60 seconds.

For CO₂ in building, during discharging, additional alarm bell activated by CO₂ that flow in the pipe line shall be provided for each room.

A carbon dioxide control panel shall be located in all buildings with gas protection systems fitted and this panel shall shut down any ventilation or HVAC systems and close air dampers prior to gas discharge.

In the event of an alarm from one smoke detector, there shall be a pre-alarm warning, dampers shall close, ventilation fans shall switch off and the 30 second delay timer shall initiate. After 30 seconds, alarm horns shall sound and visual beacons shall flash in high noise areas.

Outside all access ways to a carbon dioxide protected area a cluster of lamps shall be located in a prominent position to show the system status. These status levels shall be: -

- System on automatic.
- System on pre-discharge alarm
- System discharged
- System locked out.

Each risk shall have a separate system which shall cover both the room and any under floor void or ceiling void. For this reason the walls between separate gas protected areas must be taken to the floor and roof level and sealed and not just the top of the false floor or underside of the suspended ceiling.

Suitable air evacuation fans shall be installed, or HVAC/ventilation extract to atmosphere fans must be able to be run, to allow the carbon dioxide to be fully evacuated after discharge and before re-entry to the risk areas.

Each system and equipment in the system shall be certified by UL listed, wherever applicable.

Discharge indicators shall be provided for all CO2 cylinders.

Pressure switch, pressure relieve valve and CO2 manifold emergency discharge line shall also be provided at manifold.

CO2 charging adapter shall be provided.

For gas turbine application, another set (100% of one bank) of fully-filled CO2 cylinders shall also be provided as warehouse spare.

4.9 Low Expansion Foam System

With reference to Section 2.2 of the Firefighting Design Basis and Process Description PD-10-13240-3514-01, the low expansion foam to the new NGL tank 3505D04 shall be supplied from a new foam skid unit similar to 714D01, the foam system that feeds the existing NGL tank 3305D07. The new NGL tank 3505D04 shall be fitted with a foam top pourer/generator system. The tank shall be fitted with three top pourers.

The foam skid shall consist of a bladder tank of foam concentrate fitted with a suitably sized foam ratio controller. The preliminary size of the bladder tank - to be confirmed by CONTRACTOR based on the code requirements and the tank to be protected - is 2.27 m³ (600 US gallon).

The water inlet line shall be fitted with a pneumatically operated local/remote isolation valve, inlet strainer and manual isolation valve (locked open). The discharge line shall be fitted with a non-return valve and shall have a feed line to the tank pourers, fitted with a local/remote isolation valve. Single hydrant valves located close to the tank bund and by hose cabinets shall also be supplied from this system.

A cross-connection between the discharges of the new and existing foam systems, with a manual isolation valve, shall enable foam to be supplied to either tank from either foam system.

There shall also be facilities, located at a safe location close to a road and fire hydrant, to pump foam solution into the system from fire vehicles.

4.10 High Expansion Foam System

With reference to Section 2.3 of the Firefighting Design Basis and Process Description PD-10-13240-3514-01, high expansion foam shall be supplied to the following areas:

- the new LPG surface water collection basin 3521Y03 (serving the new LPG tanks 3505D01/2/3)
- the new NGL tank bunded area (serving 3505D04)

The high expansion foam shall be supplied to these areas from a new foam skid unit similar to 714D02, the foam system that feeds the existing LPG collection basin and the NGL tank diked areas.

The new foam system shall feed high expansion foam, providing full area cover to the risks at a depth of 0.6 meters within 3 minutes. The foam skid shall consist of a bladder tank of foam concentrate fitted with a suitably sized foam ratio controller. The preliminary size of the bladder tank - to be confirmed by CONTRACTOR based on the code requirements and the areas to be protected - is 2.65 m³ (700 US gallon).

The water inlet line shall be fitted with a pneumatically operated local/remote isolation valve, inlet strainer and manual isolation valve (locked open). The discharge line shall be fitted with a non-return valve and shall have a feed line to each risk area with each line fitted with a pneumatically operated local/remote isolation valve.

A cross-connection between the discharges of the new and existing foam systems, with a manual isolation valve, shall enable foam to be supplied to each risk area from either foam system.

There shall also be facilities, located at a safe location close to a road and fire hydrant, to pump foam solution into the system from fire vehicles.

Fixed high expansion foam air aspirating generators, located around the perimeter of protected the areas, shall discharge the foam.

4.11 Hose Boxes

Hose boxes (cabinets) shall be located adjacent to each hydrant on site and at the NGL tank storage dike area. They shall be manufactured of steel and be of the self standing type, coloured red, and have air vents in the side panels and lockable doors with a key in a glass fronted box located on the side of the

cabinet itself. Designed to stand on legs the base shall have a suitable drain hole at its lowest point.

The contents of each cabinet shall be: -

- 2 off 30 meter lengths of 65mm hose with 65 mm NH couplings
- 2 off 30 meter lengths of 38mm hose with 65 mm NH couplings
- 3 off adjustable nozzles with inlet NH coupling (size 1 ½ 2off,size 2 ½ 1off)
- 2 off universal coupling spanners
- 2 off 38mm EA adaptors

fire hoses shall be of three-layer type , first layer shall be synthetic (nitrile) rubber hose, second layer shall be jacket which made from woven fiber ,third (outside) layer shall be synthetic (nitrile) rubber cover. It shall be red in color and manufactured by Flexline.

Nozzles shall furnished with shut off capability.

Nozzles shall be of easy adjustable type during flowing condition as follow:

- Step-less pattern adjustable (fog/straight)
- Flow rate adjustable

Nozzles size 1 ½ " shall furnished with gun-style handle and shut off lever. It shall be Elkhart Model SFL-OG 1.5 Select O Flow.

Nozzles size 2 ½ " shall furnished with two handles. It shall be Elkhart Model CSW Elk O Lite.

4.12 Portable and Mobile Extinguishers

Dry chemical hand held fire extinguishers shall be located strategically throughout the plant to meet the following criteria:-

- In the process areas one (1) for every 400 m² with an additional one at every elevated floor level.
- In tankage areas two (2) at every valve or pumping station.
- In buildings one (1) for every floor or one (1) for every 300 m² .

The hand extinguishers shall have a capacity of 9 kg and be filled with an ABC powder.

Additionally 50 kg ABC dry powder extinguisher trolleys shall be located at pump rows, in compressor houses, at loading stations and hydrocarbon storage tanks.

6 kg carbon dioxide extinguishers shall be located in the central control building, all sub-stations, the sales gas compressor building, the gas turbine generator building, the sales office and any other building on site.

In the process areas, every 2,500 m² one (1) mobile foam unit are to be supplied for location on the process areas. They shall be wheeled units



containing 120 litres of foam concentrate and carry a length of suction hose, a fitted foam inductor, a length of delivery hose, a low expansion branch pipe and a medium expansion branch pipe mounted on suitable racks.

Portable and mobile extinguishers shall each be supplied with a protective PVC cover.

FIRE ALARM SYSTEM		Doc No : E S - 9 0 . 0 3 . 0 1
		Rev : D1
		Page : Cover

PTT Public Company Limited

Document No.

ES-90.03.01

FIRE ALARM SYSTEM

D1	ISSUED FOR ITB GSP 7	Suparat P.	Tapana M.	Attaphon M.		01-Sep-20
REV.	DESCRIPTION	Prepared by	Checked by	Approved by	Quality reviewed by	Issued date



TABLE OF CONTENTS

<u>SECTION</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>PAGE</u>
1.0	GENERAL	3
2.0	ASSOCIATED CODES AND STANDARDS	3
3.0	BASIC REQUIREMENT	4
4.0	TECHNICAL SPECIFICATION	4
5.0	SHOP INSPECTION AND FIELD INSPECTION.....	10



1.0 GENERAL

The standard covers the minimum technical requirements for the engineering, design and installation for Fire Alarm System and its accessories for using in the Gas Separation Plant. The Fire Alarm System shall conform to the specified standards / codes and the requirements defined below.

This Specification shall be read and used in conjunction with ES-90.03, "Fire and Gas Detection and Protection"

2.0 ASSOCIATED CODES AND STANDARDS

The listed Specification, Codes and Standards below shall form an integral part of the requirements of this Specification. The latest Edition or/ Revision or/ Issue date of these Codes and Standards shall be used if it is not specified.

Standard No.	Standard Title	Revision
<u>AS</u>		
AS 3013	Electrical installations—Classification of the fire and mechanical performance of wiring system elements	
<u>BS</u>		
BS 6387	Test method for resistance to fire of cables required to maintain circuit integrity under fire conditions	
<u>IEC</u>		
IEC 60331	Tests for Electric Cables under Fire Conditions	
IEC 60529	Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)	
<u>NFPA</u>		
NFPA 12	Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems	
NFPA72	National Fire Alarm Code	
<u>DEP</u>		
DEP 32.30.20.11GEN	Fire, Gas and Smoke Detection Systems	
DEP 62.10.08.11GEN	Inspection and functional testing of instruments	
<u>ES</u>		
ES-60.05	Distributed Control System (DCS) Specification	
ES-70.01	Electrical and Telecommunication Standard	
ES-90.03	Fire and Gas Detection and Protection	
ES-99.00	Basis Engineering Design Data (BEDD)	



3.0 **BASIC REQUIREMENT**

The fire alarm equipment and materials shall be certified by Underwriters Laboratories Incorporated, or other approved agency, and carry the associated approval mark.

Fire alarm equipment and devices used in hazardous areas shall be certified by an authorized organization.

Enclosure classification for all related fire alarm system components shall be NEMA 4 or IP 65 as a minimum.

The Fire Alarm System shall be designed and installed as specified herein and shall be connected to the Plant Fire and Gas System (FGS) and/or integrated to the existing Fire Alarm System, as applicable.

The planning, design and installation of the Fire Alarm System shall comply with National Fire Protection Association (NFPA) or equivalent codes and standards of the origin country of particular device/equipment, and subject to PTT's approval.

4.0 **TECHNICAL SPECIFICATION**

The Fire Alarm System shall be designed as a multiplex type system.

Multiplex type Fire Alarm Systems shall consist of following equipment:

- Master Fire Alarm Control Panel
- Slave Fire Alarm Control Panel
- Fire Alarm Annunciator Panel
- Motor Siren
- Local Alarm Bell
- Manual Alarm Call Point
- Smoke and Heat detectors
- Emergency Telephone System
- Speaker and Amplifier
- Beacons / Strobes

4.1 **Master Fire Alarm Control Panel**

4.1.1 The master fire alarm control panel, located in the central control room (CCR), shall supervise the entire plant in all areas, including non-process, process and utility areas and annunciate fire alarms, fault alarms and status of detectors, including the firefighting or fire suppression system and CO2 Extinguishing system, Deluge valve system. The alarms shall be connected to the Plant Distributed Control System (DCS) for recording of alarm history.

4.1.2 The master fire alarm control panel shall be fed by two independent and reliable UPS power supplies. The status of each of the power supplies shall



be displayed at the panel.

- 4.1.3 The master fire alarm control panel shall be multiplex type, zoned and non-coded fire alarm system.
- 4.1.4 The panel shall include hardware and software which shall be certified by UL, or equivalent, subject to PTT's approval.
- 4.1.5 Where shown on the plans, a master fire alarm control panel shall be provided designed as an expandable, modular construction with solid state, microprocessor based electronics. All visual indicators shall be high contrast, LED type, or LCD display, providing the adequate descriptive information for each zone.
- 4.1.6 The master fire control panel shall contain the following features as standard:
 - a. Number of zones as indicated on the plans. Each zone in this panel shall include one (1) red LED for ALARM and one (1) Yellow LED for TROUBLE (descriptive LCD type displays are acceptable)
 - b. One (1) spare zone for each group of five (5) active zones.
 - c. Adequate number of alarms to cover all devices on each multiplex appliance circuits with 25% spares available capacity on each circuit.
 - d. Supervised annunciator circuits, where required.
 - e. Expansion connections to remote stations.
 - f. Ground fault detection circuit.
 - g. Battery charger and backup batteries, lead calcium type. The backup time of batteries shall be sufficient for 24 hours plus 15 minutes continuous operation of alarm annunciation appliances connected.
 - h. Resident non-volatile memory of the operating system software.
 - i. Manual evacuation switch (drill)
 - j. Manual activation switch per zone.
 - k. Manual activation switch for each individual sensor/detector.
 - l. One red LED for system common ALARM.
 - m. One yellow LED for SUPERVISORY service for water sprinkler facilities located in the building areas.
 - n. One yellow LED for system TROUBLE alarm.
 - o. Green LED for system "POWER-ON" status.
 - p. Alarm acknowledge switch.
 - q. Supervisory acknowledge switch for water sprinkled facilities located in the building areas.



- r. Trouble acknowledge switch.
- s. Alarm silence switch.
- t. System reset switch.
- u. LED test switch.

4.2 Slave Fire Alarm Control Panel

- 4.2.1 A slave fire alarm control panel, having a duplicate annunciator function of master fire alarm control panel shall be installed in the central fire station.
- 4.2.2 The slave fire alarm control panel shall have redundant communication capability to interface with the master fire alarm control panel.
- 4.2.3 The panel shall be supplied complete with a standby battery backup system and charger. The backup time of batteries shall be sufficient for 24 hours plus 15 minutes continuous operation of alarm annunciation appliances connected.

4.3 Fire Alarm Annunciator Panel

- 4.3.1 The fire alarm annunciator panel shall, via visual indication (Mimic type) or LCD display/Large screen, to provide immediate recognition of where any fire alarm has been initiated from either automatic detectors or manual alarm call points.
- 4.3.2 Any fire alarm shall initiate a flashing lamp together with the audible alarm. The audible alarm shall be silenced by an "Alarm silence" button. Similarly, the flashing lamp shall be changed to steady lamp by an "acknowledge" button. A "Lamp test" button shall also be provided to check all lamp displays.
- 4.3.3 Non-Fail safe philosophy shall be applied so that alarm circuits, detectors and fire alarm manual call point are continuously monitored for healthy conditions. A non-healthy condition shall raise an alarm indication different in characteristic from an - actual fire alarm.
- 4.3.4 The annunciators shall be aluminum anodized, enamel finish and shall provide one red alarm LED and one amber trouble LED per initiation device circuit.
- 4.3.5 The annunciator shall communicate with the master fire alarm control panel via serial link or industrial standard protocol. The operating power shall be 24VDC and fused at the control panel.
- 4.3.6 All wiring between the annunciator panel and the master fire alarm control panel shall be provided with open and short circuit detection.
- 4.3.7 The serial annunciator shall provide:
 - a. Control push-button switches for alarm silence, trouble silence, system reset and manual evacuation, duplicating the control panel switches. A key "enable" switch shall be provided to activate or deactivate the control and push-button switches
 - b. System trouble LED
 - c. Power on LED
 - d. 4 programmable control switches for other functions
- 4.3.8 To accommodate and facilitate the job site changes, the control switches shall have the capability of being reprogrammed on site to provide additional or nonstandard



operations and functions.

4.4 Motor Siren

- 4.4.1 A motor siren shall be provided as the main fire alarm. It shall be outdoor type with the appropriated certification suitable for the location in which it shall be utilized.
- 4.4.2 The drive signal to actuate the motor siren shall be fed from the master fire alarm control panel located in CCR.
- 4.4.3 The alarm sound level shall be equivalent to the background noise sound level plus 15 dB at any given location within the plant. However, the alarm sound level shall have a sound level of not less than 75 dB or more than 110 dB within manned areas.

4.5 Local Alarm Bell

- 4.5.1 Local alarm bells shall be 6" size, red color and operate on the 24 VDC circuit provided by the master fire alarm control panel.
- 4.5.2 The alarm bell shall be suitable for surface, flush or semi-flush mounted, wherever possible, complete with manufacturer supplied back boxes and flush trim plates.
- 4.5.3 Local alarm bells shall be provided throughout a given building so as to be audible in any building location and shall be activated simultaneously when fire is detected within that particular building.

4.6 Manual Alarm Call Points

- 4.6.1 Manual alarm call (MAC) points shall be of the break-glass type, red color (RAL 3000 or equivalent).
- 4.6.2 MAC shall be continuously monitored for wiring open and short circuit detection (End of Line Monitoring).
- 4.6.3 MAC shall be located within 1.5 meters at each exit and along corridors in all buildings on site. The elevation of any MAC shall be 1.4 meters above grade. MAC shall be constructed in accordance with requirements for the classified hazardous area. 316 SS is acceptable for use within high corrosion areas and sun shades shall also be provided.
- 4.6.4 MAC shall have an electrical rating of 24 VDC, 50 mA, as a minimum, and have facilities for at least two 1/2" NPTF cable entries.
- 4.6.5 MAC shall have facilities for the installation of series and end of line monitoring components.
- 4.6.6 Multiplex type MAC's shall be of the lift flap press button latching type with a key to release.

4.7 Smoke and Heat Detectors

- 4.7.1 Automatic smoke detector shall be of the photoelectric type.
- 4.7.2 Heat detectors shall be selected on the basis of the performance characteristics of the detector and an analysis of the potential hazard, including the burning characteristics of the fuel, the fire growth rate, the environment, the ambient conditions, and the capabilities of the extinguishing media and equipment.
- 4.7.3 The detectors shall obtain their operating power from supervised detection circuit of



the master fire alarm control panel. The operating voltage shall be 24 VDC.

- 4.7.4 The detector shall have a flashing status LED for visual indication. When the detector is actuated, the flashing LED shall latch on a steady and at full brilliance.
- 4.7.5 The detector head shall be easily disassembled to facilitate cleaning.
- 4.7.6 The detector shall be installed in any fire potential areas.
- 4.7.7 Detectors located in battery rooms shall be of the explosion proof type.
- 4.7.8 The detector spacing shall be in accordance with local fire protection standards. Closer spacing shall be applied wherever the characteristics of the protected hazard would impair the effectiveness of detection.

4.8 Emergency Telephone System

- 4.8.1 The Emergency Telephone System is a system that shall provide public announcements in the case of emergency, operated by trained operators in CCR or personnel in the plant areas including building areas.
- 4.8.2 Emergency voice and messages shall be distributed via the Emergency Telephone System by telephone handsets.
- 4.8.3 The Emergency Telephone System shall be provided with secure and reliable communications to the fire alarm system.
- 4.8.4 The Emergency Telephone System shall be capable of the reproduction of prerecorded, synthesized, or live (e.g., microphone, telephone handset, and radio) messages with voice intelligibility.
- 4.8.5 The Emergency Telephone System shall be capable of providing annunciation and control for local and remote telephone handsets. It shall include a built in display and keypad that provide an indication of phone activation as well as corresponding trouble conditions.
- 4.8.6 Emergency Telephones shall be located at various locations around the plant area and building as required and located during the detailed engineering phase.
- 4.8.7 Emergency Telephones shall be suitable for the area classification and plant environmental conditions.
- 4.8.8 Design requirements for Emergency Telephone System shall be in accordance with reference standard ES-70.01 Electrical and Telecommunication Standard.

4.9 Speakers and Amplifiers

- 4.9.1 Speakers shall be located at various locations around the plant and building areas as determined during the detailed engineering phase. They shall be installed to ensure that all alarms are fully audible throughout all plant and building areas.
- 4.9.2 Speakers shall be suitable for the area classification and plant environmental conditions.
- 4.9.3 Design requirements for Speaker and Amplifier shall be following to reference documentation ES-70.01 Electrical and Telecommunication Standard.



4.10 Beacons / Strobes

- 4.10.1 Beacons / Strobes shall be of the flashing Xenon type with a flash rate of 1 Hz.
- 4.10.2 Beacons / Strobes shall be rated at 24 VDC with the power lower than 8 Watts.
- 4.10.3 Beacons / Strobes shall comply with the required area classification and certified for installation in the hazardous area as specified in individual datasheets.
- 4.10.4 Construction shall be 316 SS or heavy duty GRP with a red epoxy paint finish.
- 4.10.5 Fire beacons / strobes lens color shall be specified in the individual datasheets.

4.11 Cables for Fire Alarm System

4.11.1 Type of cables

Cables for the fire alarm system shall be selected to be suitable for the application of the fire alarm system in accordance with project requirements specified during detailed the design engineering phase, the types and standards of cable for fire alarm systems are as follows;

- a. Fire resistant cables, shall comply with IEC 60331/BS 6387/AS 3013
- b. PVC insulated copper cables, TIS 11-2531
- c. XLPE insulated copper cables or other types of flame insulation
- d. Fiber optic cables
- e. Telecommunication cables
- f. Shielded cables

4.11.2 Fire resistant cables

Fire resistant cable type shall be specified for the fire alarm system shall be identified in cable specifications, fire resistant cable shall be specified to be able to maintain electrical continuity, even in extreme fire, at a flame temperature of at least 750 °C for 2 hours.

4.12 Carbon Dioxide (CO₂)

Carbon Dioxide (CO₂) fire extinguishing system shall be designed, installed and tested strictly in accordance with NFPA 12 Standard on Carbon Dioxide Extinguishing System and in accordance to Appendix-A "Flow Chart Diagram and Symbol"

The following are the list of buildings and rooms to be protected by CO₂ system.

- a) Substation building / Instrumentation Building
 - Cable chamber and battery room
 - Electrical GIS/HV/MV room
 - Electrical LV room
 - Instrument rack room

Contractor shall propose appropriate design concentration for the hazard areas in accordance with NFPA 12 and local Authority Having jurisdiction.



The system will consist of one group of cylinders, manifold, and several selection valves and several pilot systems suitable for each protected room.

Sufficient Carbon Dioxide (CO₂) fire extinguishing agent shall be supplied for the largest single hazard protected.

The concentration of CARBON DIOXIDE (CO₂) in the protected area shall be in accordance with NFPA 12 requirement.

The individual zone/system shall be dimensioned to give a complete discharge of the Carbon Dioxide (CO₂) fire extinguishing agent.

Cylinder and component will be FM Approved and UL listed and 100% reserve cylinders will be provided

Carbon Dioxide (CO₂) control panel to monitor, control the protected area and to release the corresponding Carbon Dioxide (CO₂) system will be installed. The Carbon Dioxide (CO₂) control panel will be energized by 220 VAC from UPS.

The Carbon Dioxide (CO₂) control panel transmits specific alarm signals to Fire Alarm Panel to ensure the comprehensive information for operation personal.

Features for personnel safety during Carbon Dioxide (CO₂) discharge will be included.

Pressure relief damper shall be provided. If required.

5.0 SHOP INSPECTION AND FIELD INSPECTION

5.1 Factory Inspection and Testing

5.1.1 General

Inspection and testing at the manufacturer's works shall be carried out in accordance with applicable codes and standards in section 2 or the manufacturer's standard procedures with PTT's approval.

If specified by the PTT, the PTT shall be invited to witness the Factory Acceptance Test (FAT).

5.1.2 Factory Acceptance Test (FAT)

The fire alarm equipment and their associated hardware shall be tested prior to shipment at the manufacturer's works to demonstrate that the system performs as specified.

Testing shall comprise a full check on the operational requirements and on proper functioning of all hardware and, where applicable, software in the system.

5.2 Site Inspection and Testing

5.2.1 General

Inspection and testing shall be carried out on site in accordance with the codes and standards in section 2 or the manufacturer's standard procedures with PTT's approval.

5.2.2 Site Acceptance Test (SAT)

A full site acceptance test shall be performed to demonstrate that the fire alarm



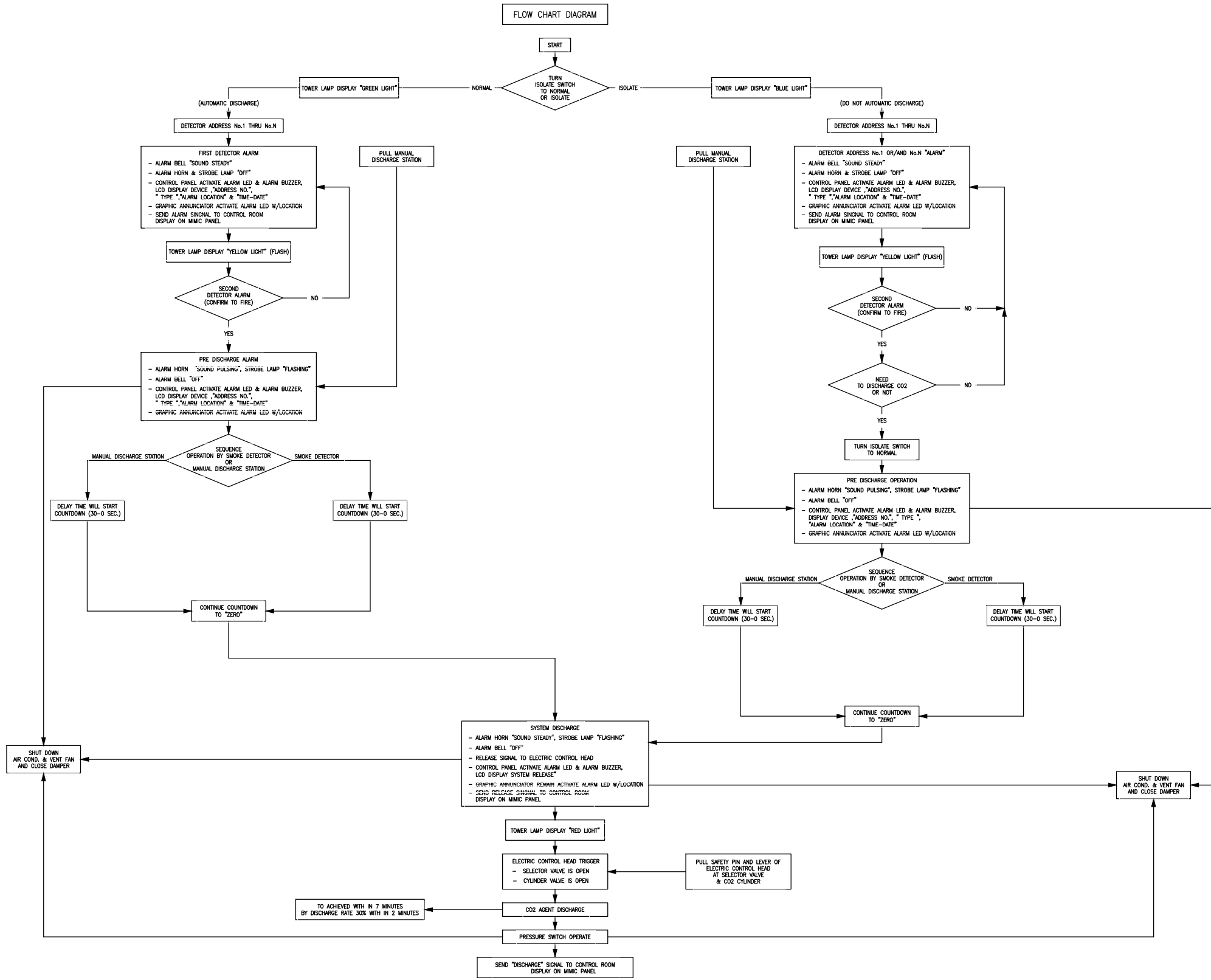
system functions correctly. A test manual shall be supplied by the system manufacturer/supplier for this purpose. If assistance by the system manufacturer is required, this shall be specified in the requisition.

The complete fire alarm system shall be commissioned on the basis of realistic tests prior to start-up. The tests shall, as far as is practical, simulate fire, smoke detection which can arise in the protected area under normal operating conditions, e.g. smoke detectors shall be commissioned with the heating, ventilating and air conditioning system in operation with a smoke source at ground level. This shall ensure that the response time of the system is measured reliably.



APENDIX-A

Flow Chart Diagram and Symbol



REFERENCE DRAWINGS			
NO.	DRAWING NO.	TITLE	
DRIVE	DIRECTORY PIPELINE	FILE NAME	DATE & TIME

GENERAL NOTES :

TO ACHIEVED WITH IN 7 MINUTES
BY DISCHARGE RATE 30% WITH IN 2 MINUTES

Contract No.			PTT Project No.			
			CMT2016001			
Order No. PR112007941						
A	08/04/16	FOR APPROVAL	ANAN	SUCHEEP	APHIDEJ	CHANA
REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD.	ENG.	APPR.
						APPR. BY PTT
	8		9			


PTT Public Company Limited

Contractor

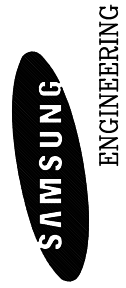
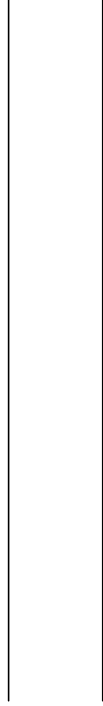
Compose Material Co., Ltd.

Project Revamp Electrical Power System of On-shore Compressor Unit 3 Building

TITLE : Flow Chart Diagram and Symbols with abbreviations

SCALE NTS.	DWG. NO. 19-3-1603.12-5560-001	SHEET. 1 OF 1	REV. A
------------	--------------------------------	---------------	--------

6TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUT, THAILAND



SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.
SEOUL, KOREA

INDEX OF TYPICAL INSTALLATION DETAIL FOR FIRE ALARM SYSTEM

NO.	DETAIL NO.	REVISION				REMARK
		01	02	S1	Z1	
1	FA-01	○	○	○	○	FIRE ALARM SYSTEM MANUAL STATION INSTALLATION DETAIL
2	FA-02	○	○	○	○	FIRE ALARM SYSTEM MOTOR SIREN INSTALLATION DETAIL
3	FA-03	○	○	○	○	FIRE ALARM SYSTEM INSTALLATION OF DETECTOR (1/3)
4	FA-04	○	○	○	○	FIRE ALARM SYSTEM INSTALLATION OF DETECTOR (2/3)
5	FA-05	○	○	○	○	FIRE ALARM SYSTEM INSTALLATION OF DETECTOR (3/3)
6	FA-06	○	○	○	○	FIRE ALARM MANUAL STATION WALL MOUNTED TYPE (INDOOR)
7	FA-07	○	○	○	○	HORN OR STROBE WALL MOUNTED TYPE
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

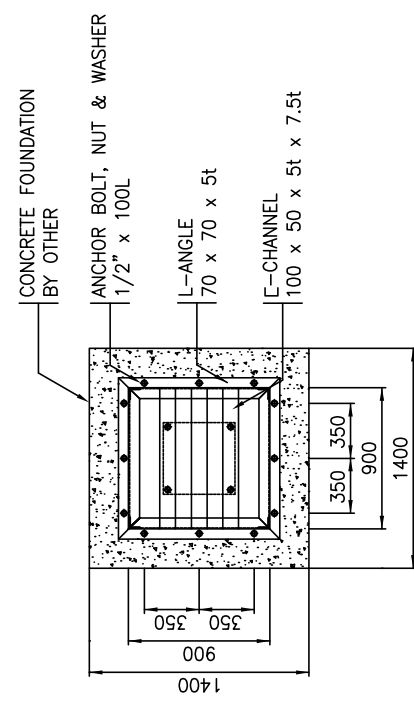
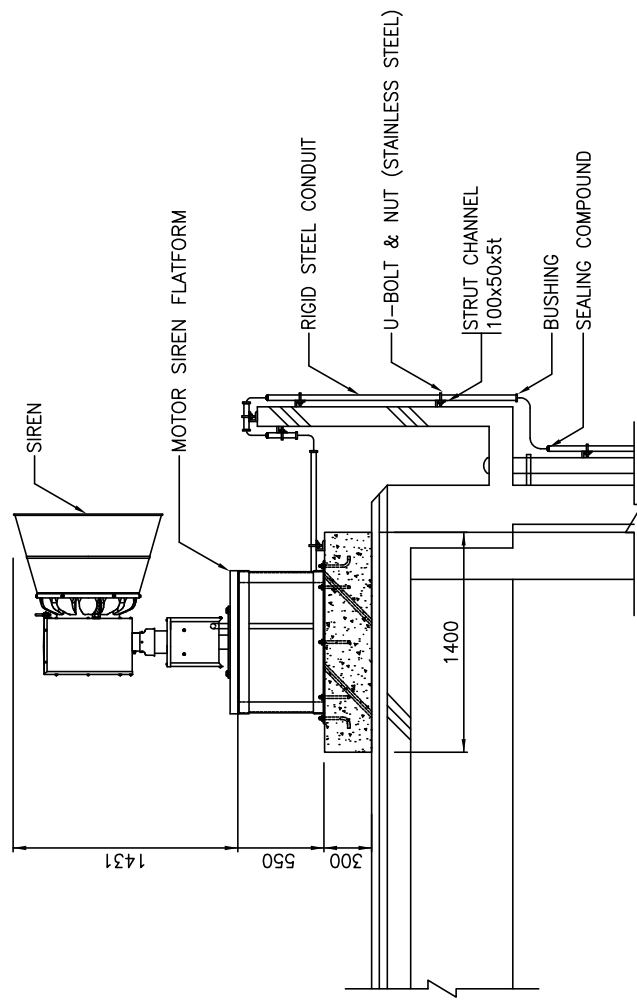
NO.	DETAIL NO.	REVISION				REMARK
		01	02	S1		
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			
SEOUL, KOREA			
JOB NO. : SG-2180		PTT PROJECT NO. 0504.05	
INDEX OF TYPICAL INSTALLATION DETAIL FOR FIRE ALARM SYSTEM		DWG. QTY	
		SCALE NONE	DWG. NO. FA-00
		REV.	

NOTE : THIS PRINT IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA AND SHALL NOT BE TRACED, PHOTOGRAPHED, PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER,
NOR USED FOR ANY PURPOSED WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.

A B C D E

4 3 2 1



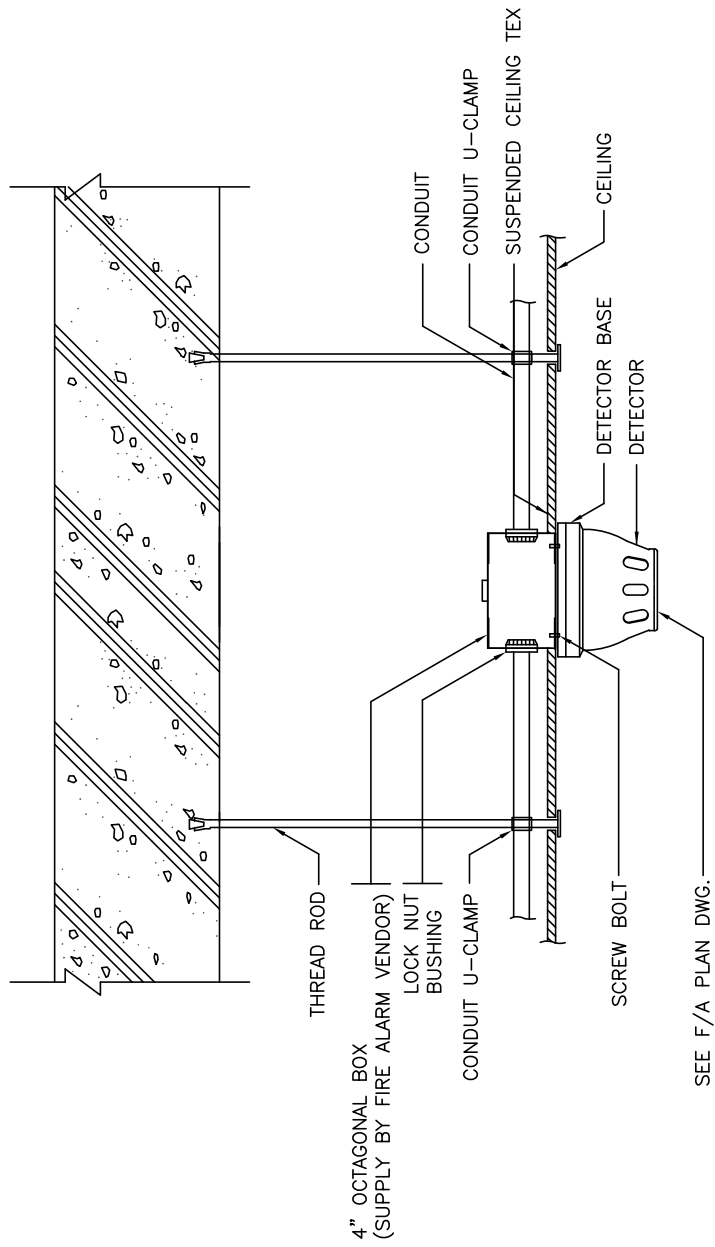
FOUNDATION

MOTOR SIREN INSTALLATION DETAIL

SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			
SEOUL, KOREA			
JOB NO. : SG-2180	PTT PROJECT NO. 0504.05		
DWG. QTY		REV.	
MOTOR SIREN INSTALLATION DETAIL		FA-02	
SCALE NONE	DWG. NO.	REV.	

NOTE : THIS PRINT IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA AND SHALL NOT BE TRACED, PHOTOGRAPHED, PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER, NOR USED FOR ANY PURPOSED WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.

MTO (☐ AUTO ☐ MANUAL) FILE NAME : FA-02



SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			
SEOUL, KOREA			
JOB NO. : SG-2180	PTT PROJECT NO. 0504.05		
FIRE ALARM SYSTEM			DWG. QTY
INSTALLATION OF DETECTOR (1/3)			
SCALE NONE	DWG. NO.	FA-03	REV.

NOTE : THIS PRINT IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA AND SHALL NOT BE TRACED, PHOTOGRAPHED, PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER, NOR USED FOR ANY PURPOSED WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.

MTO (☐ AUTO ☐ MANUAL) FILE NAME : FA-03

4

3

2

1

E

D

C

B

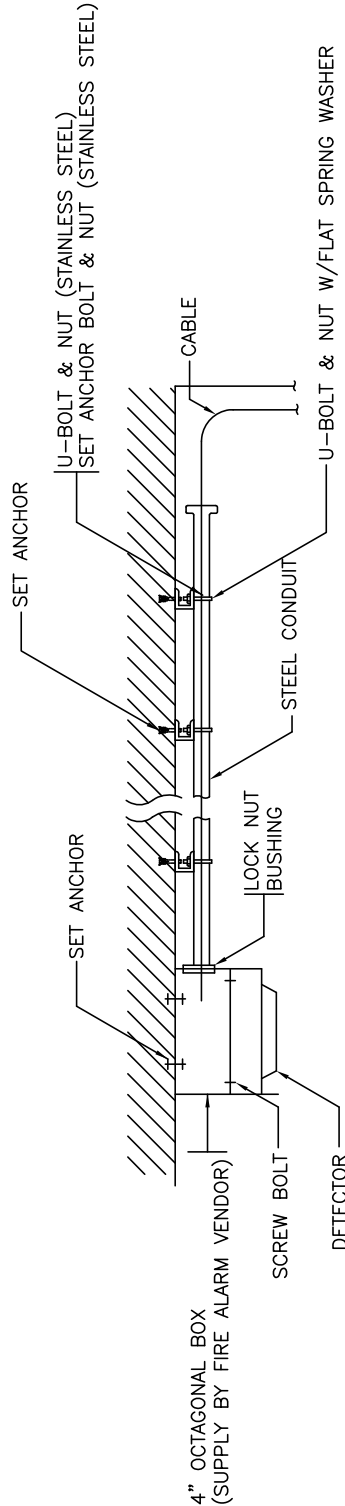
A

4

3

2

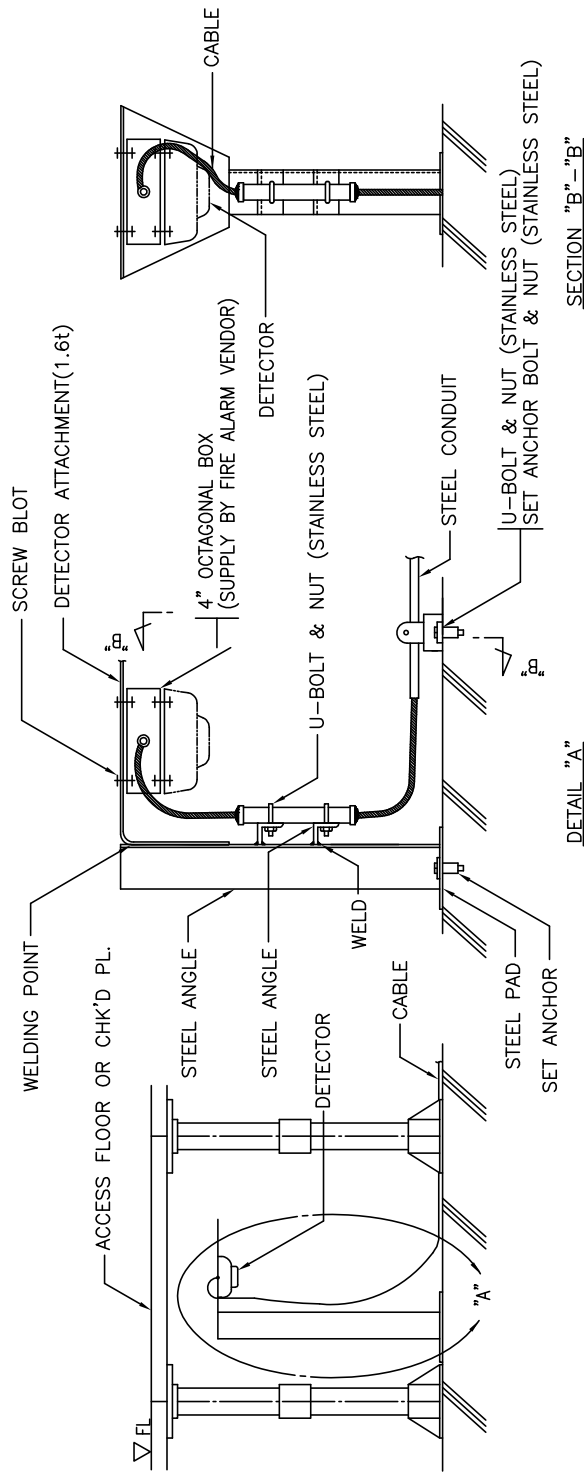
1



DETECTOR ON CEILING

SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD SEOUL, KOREA		PTT PROJECT NO. 0504.05
JOB NO. : SG-2180	FIRE ALARM SYSTEM INSTALLATION OF DETECTOR (2/3)	
SCALE NONE	DWG. NO.	REV.
	FA-04	FA-04
MTO (☐ AUTO ☐ MANUAL)		FILE NAME : FA-04

NOTE : THIS PRINT IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA AND SHALL NOT BE TRACED, PHOTOGRAPHED, PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER,
NOR USED FOR ANY PURPOSED WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.



DETECTOR IN ACCESS FLOOR OR CHK'D PLATE

SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			
SEOUL, KOREA			
JOB NO. : SG-2180	PTT PROJECT NO. 0504.05		
FIRE ALARM SYSTEM		DWG. QTY	
INSTALLATION OF DETECTOR (3/3)			
SCALE NONE	DWG. NO.	FA-05	REV.

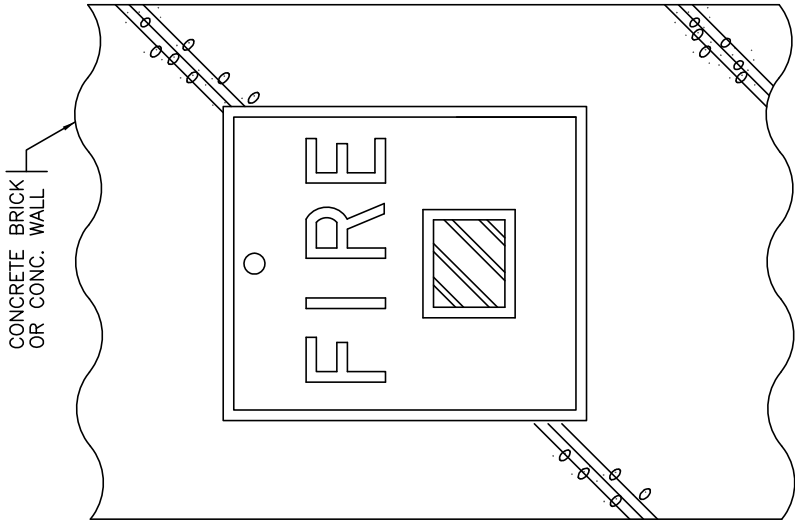
NOTE : THIS PRINT IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA AND SHALL NOT BE TRACED, PHOTOGRAPHED, PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER, NOR USED FOR ANY PURPOSED WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.

MT0 (☐ AUTO ☐ MANUAL) FILE NAME : FA-05

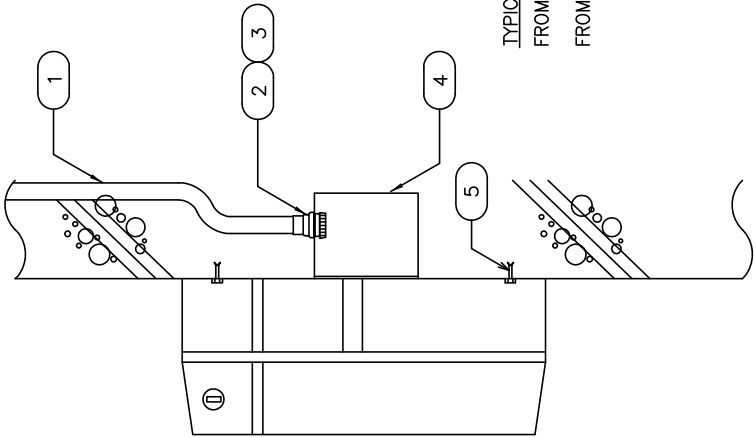
A B C D E

NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	RIGID STEEL CONDUIT	-	-	m	H.D.GALV
2	LOCK NUT	-	-	EA	
3	BUSHING	-	-	EA	
4	CONC. BOX	-	-	EA	
5	SET ANCHOR BOLT & NUT	-	-	EA	

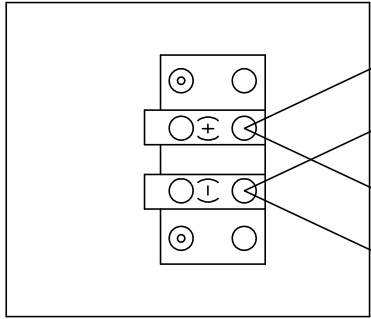
4 3 2 1



FRONT VIEW



SIDE VIEW



TYPICAL SLC LOOP
FROM PREVIOUS DEVICE (-)
TYPICAL SLC LOOP
FROM PREVIOUS DEVICE (+)
TO NEXT DEVICE (+)
TO NEXT DEVICE (-)

INTERNAL WIRING

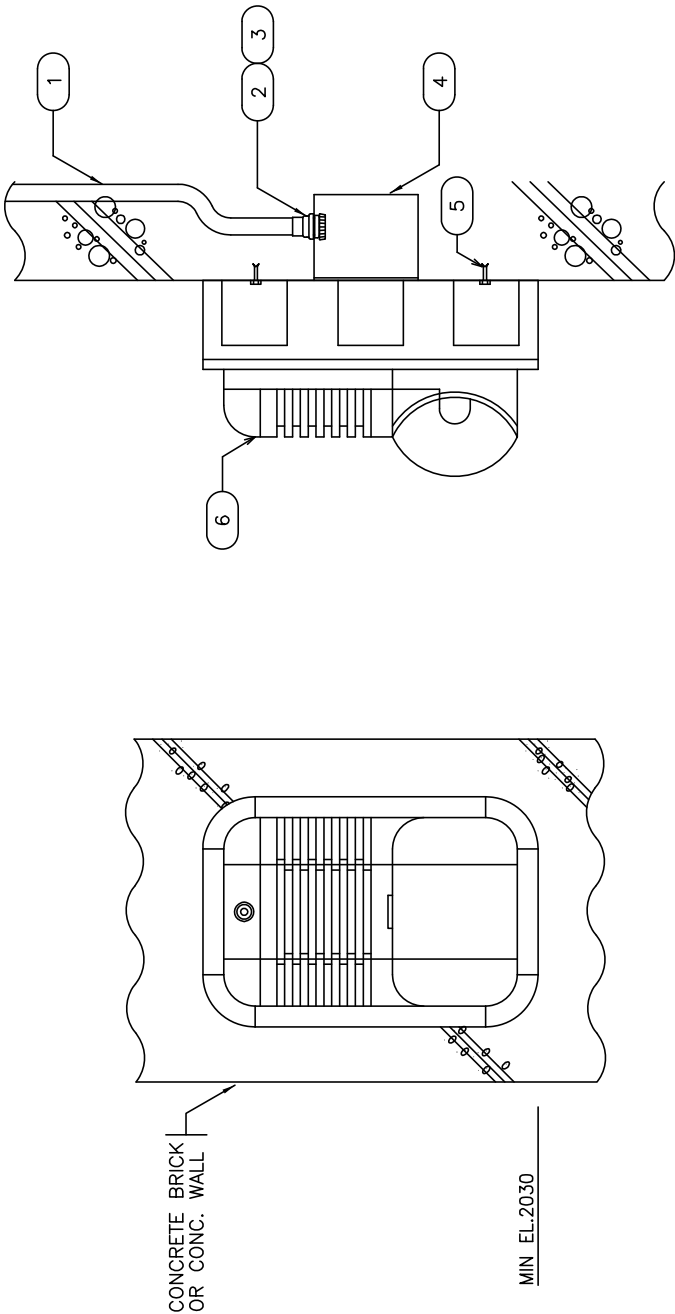
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD			
SEOUL, KOREA			
JOB NO. : SG-2180	PTT PROJECT NO. 0504.05		
DWG. QTY		FIRE ALARM MANUAL STATION WALL MOUNTED TYPE (INDOOR)	
SCALE NONE	DWG. NO.	FA-06	REV.

NOTE : THIS PRINT IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA AND SHALL NOT BE TRACED, PHOTOGRAPHED, PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER,
NOR USED FOR ANY PURPOSED WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.

MTO (☐ AUTO ☐ MANUAL)

FILE NAME : FA-06

A				B		C		D		E	
				NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS		
				1	RIGID STEEL CONDUIT	-	-	m	H.D.GALV		
				2	LOCK NUT	-	-	EA			
				3	BUSHING	-	-	EA			
				4	CONC. BOX	-	-	EA			
				5	SET ANCHOR BOLT & NUT	-	-	EA	STAINLESS STEEL		
				6	HORN/STROBE COMBINATION	-	-	EA			



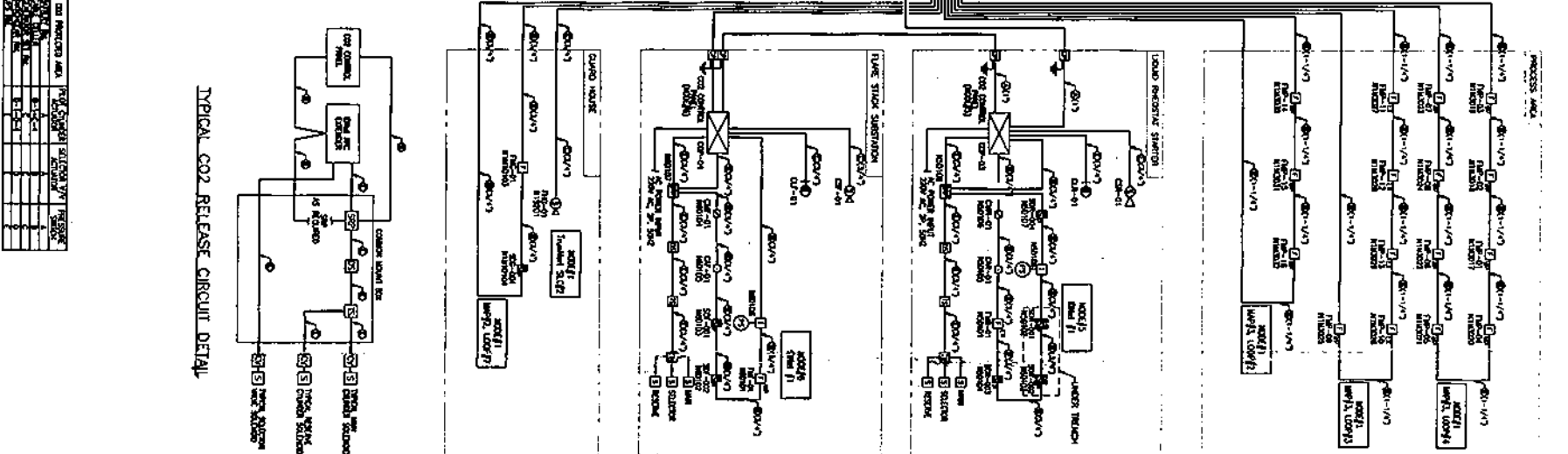
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD		
SEOUL, KOREA		
JOB NO. : SG-2180	PTT PROJECT NO. 0504.05	
HORN OR STROBE WALL MOUNTED TYPE		DWG. QTY
SCALE NONE	DWG. NO.	REV.
	FA-07	

NOTE : THIS PRINT IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA AND SHALL NOT BE TRACED, PHOTOGRAPHED, PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER, NOR USED FOR ANY PURPOSED WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.

MT0 (☐ AUTO ☐ MANUAL) FILE NAME : FA-07

LEGEND

 ADDRESSABLE FOR ALARM MAIN CONTROL PANEL



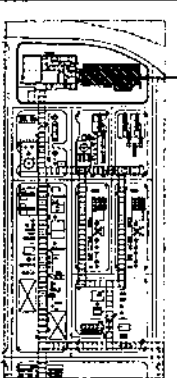
AS BUILT

21	15/04/2547		AS BUILT					
22	15/04/2547		CERTIFICATE AS THE WORK					
31	15/04/2547		REVISION IS THE WORK					
41	15/04/2547		NOTE FOR CONSTRUCTION					
51	15/09/2547		NOTE FOR DESIGN					
61	DATE		DESCRIPTION					
GENERAL SCALE								
NONE								



PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
 110, 5, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795

FIRE ALARM PLAN
SCHEMATIC DIAGRAM



THAS DMC.

[illegible][illegible]

AS BUILT

21	20/MAY/70	AT BALI	RYAN SLATS VALD	RYAN SLATS VALD
52	16/MAY/70	REMOVED AS PER MGMT	RYAN SLATS VALD	RYAN SLATS VALD
51	21/DEC/70	ISSUE THE CONSTRUCTION	RYAN SLATS VALD	RYAN SLATS VALD
41	19/NOV/70	ISSUE FOR DESIGN	RYAN SLATS VALD	RYAN SLATS VALD
REV.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHECK APP
ORIGINAL SCALE 1"=100' METERS 				

5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUT, THAILAND

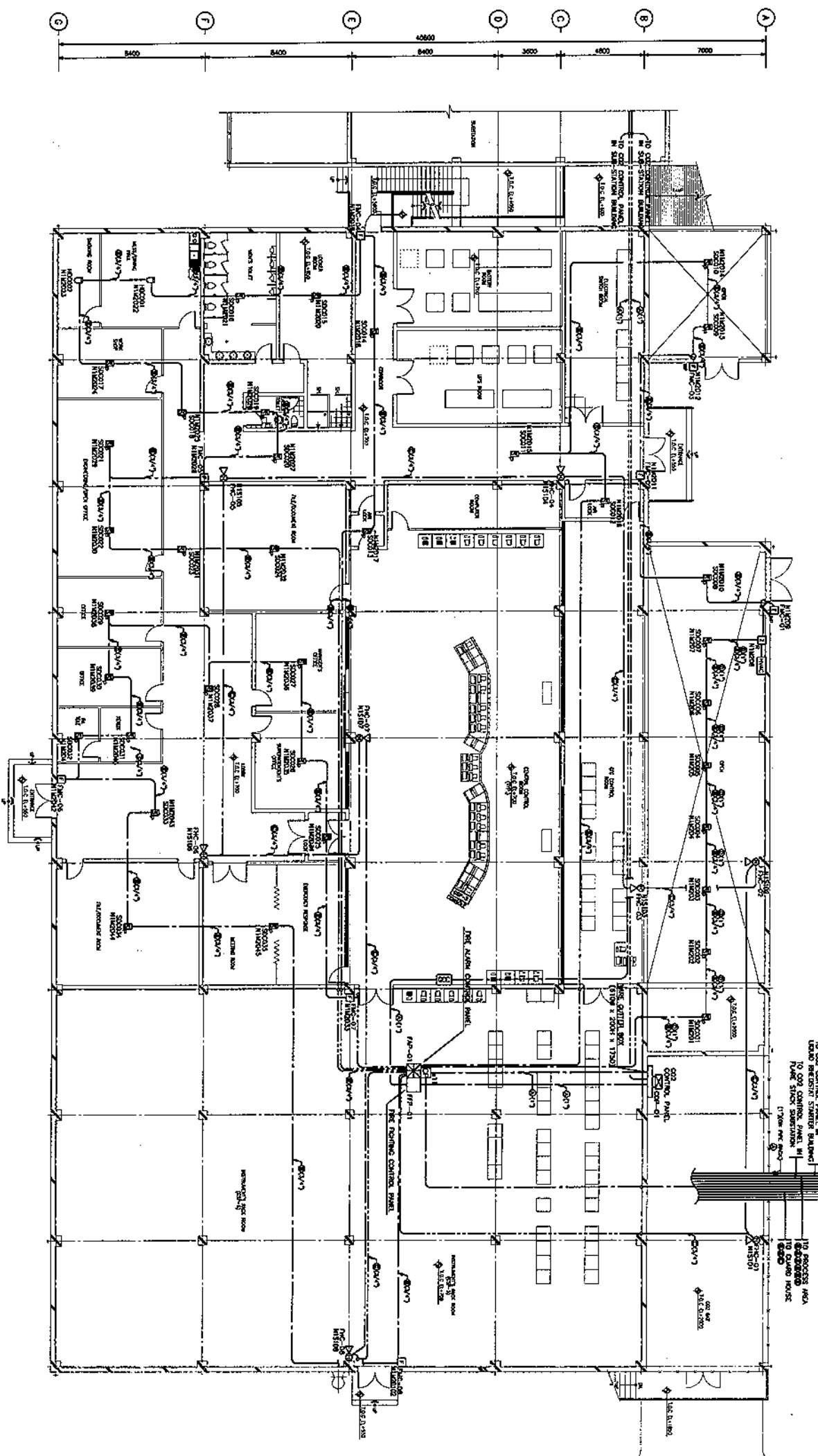
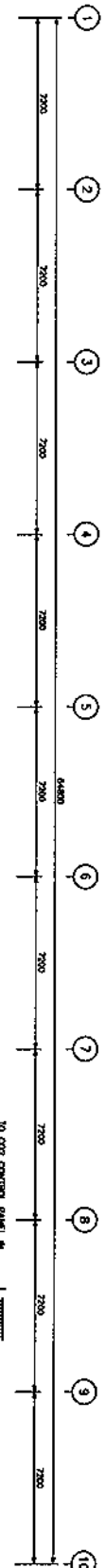
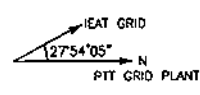
PTI PUBLIC COMPANY LIMITED

AND IS LEAST IN HOW CONSERVATION OF OTHER THAN THE BURNING OF AGENTMENT THAT IT SHALL NOT BE RE-PRODUCED COPIED OR DEPOSED OF OR DESTROYED OR MODIFIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY ISSUED. THE APPROVALS SHOWN IN THE DRAWING

PTI

PRI PROJECT NO.	0704.10
	
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA JOB NO. <u>SC-1092</u> DATE <u>1/7/78</u>	

FIRE ALARM PLAN
GSP-5 SUBSTATION MCC ROOM



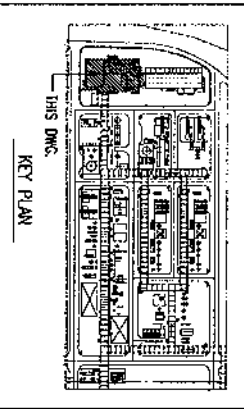
1ST FLOOR PLAN
(FOR FIRE ALARM SYSTEM)

CABLE SPEC.

- ① 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ② 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ③ 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ④ 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ⑤ 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ⑥ 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ⑦ 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ⑧ 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ⑨ 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ⑩ 20/0.6/0.6 3P-1.25mm²
FIRE ALARM CONTROL PANEL, NETWORK COMMUNICATION LINE

NOTES

1. THE DRAWING PLAN IS BASED ON BUILDING PLAN, DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-001
2. FOR ELECTRICAL WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-002 & 003
3. FOR STRUCTURAL WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-004
4. FOR MECHANICAL WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-005 & 006
5. FOR PIPING WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-007 & 008
6. FOR FLOORING WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-009 & 010
7. FOR PAINTING WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-011 & 012
8. FOR FINISHING WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-013 & 014
9. FOR LANDSCAPING WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-015 & 016
10. FOR OTHER WORKS, SEE DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-001-017 & 018

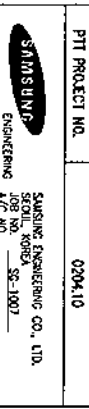
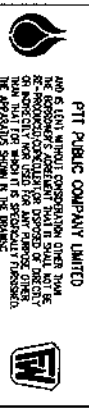


LEGEND

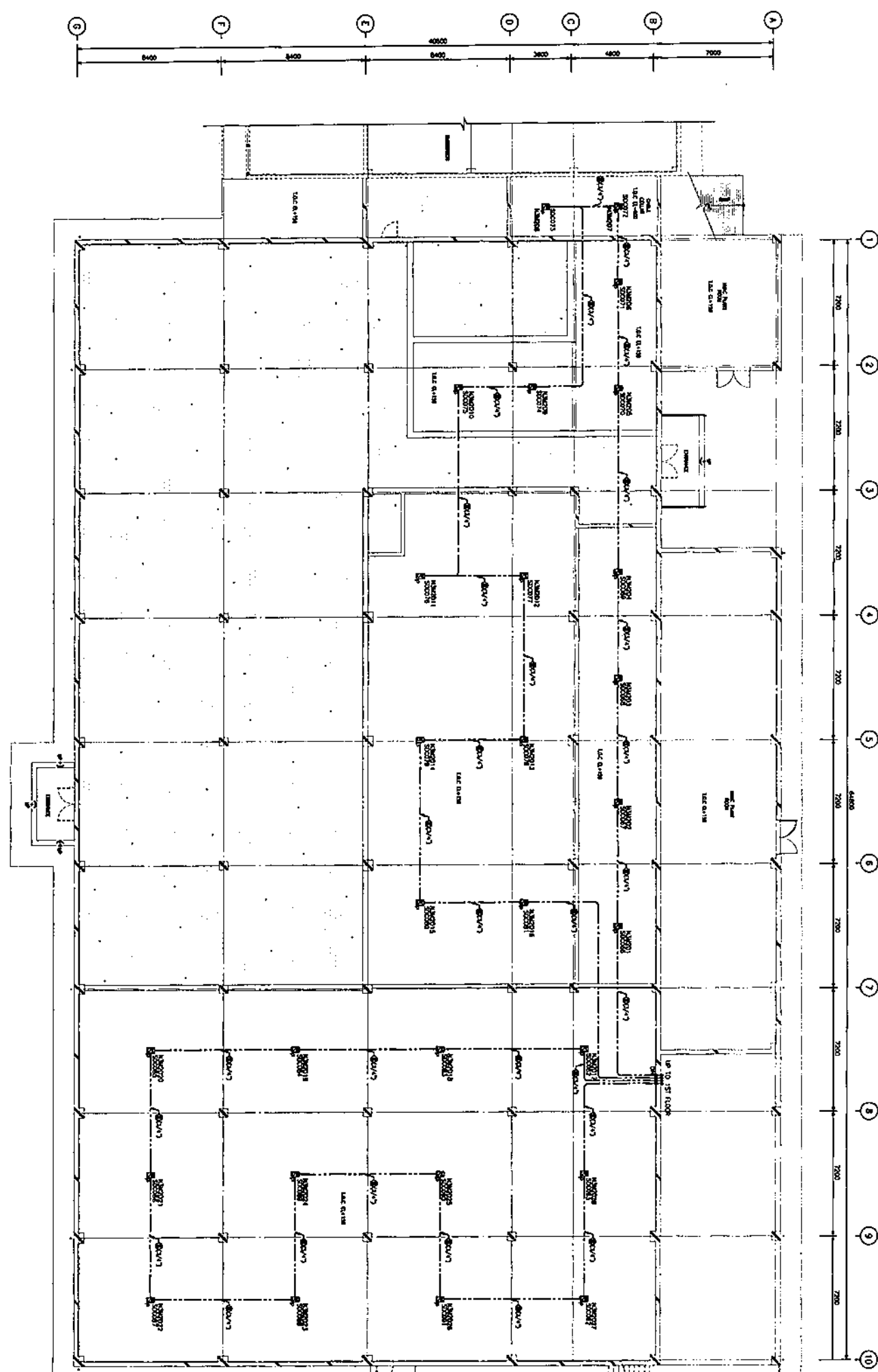
- ① ADDRESSABLE FIRE ALARM MAIN CONTROL PANEL
- ② ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ③ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ④ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑤ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑥ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑦ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑧ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑨ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑩ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑪ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑫ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑬ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑭ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑮ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑯ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑰ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑱ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑲ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ⑳ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉑ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉒ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉓ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉔ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉕ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉖ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉗ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉘ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉙ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉚ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉛ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉜ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉝ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉞ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㉟ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊱ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊲ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊳ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊴ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊵ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊶ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊷ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊸ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊹ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊺ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊻ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊼ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊽ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊾ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION
- ㊿ ADDRESSABLE FIRE ALARM SUBSTATION

AS BUILT

5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUAT, THAILAND



FIRE ALARM PLAN
GSP-5 CONTROL BUILDING (1/4)
DWG. NO. 84-0-0204-10-3500-005



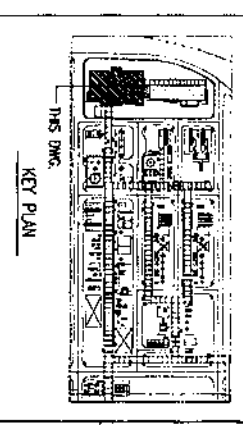
GROUND FLOOR PLAN(UNDER RASIED FLOOR)
(FROM CO2 SUPPLY SYSTEM)

- ③ $\text{Sn}(\text{Ti}-\text{O})_2/\text{Sn}-1.2\text{nm}$
to control crystal phase, network composition, etc.
- ④ $\text{Sn}(\text{Ti}-\text{O})_2/\text{Sn}-1.2\text{nm}$
to adjust shell thickness, composition, etc.
- ⑤ $\text{Sn}(\text{Ti}-\text{O})_2/\text{Sn}-1.2\text{nm}$
for additional protection against contamination, etc.
- ⑥ $\text{Sn}(\text{Ti}-\text{O})_2/\text{Sn}-1.2\text{nm}$
to vary film porosity, etc.
- ⑦ $\text{Sn}(\text{Ti}-\text{O})_2/\text{Sn}-1.2\text{nm}$
for insolubilization.

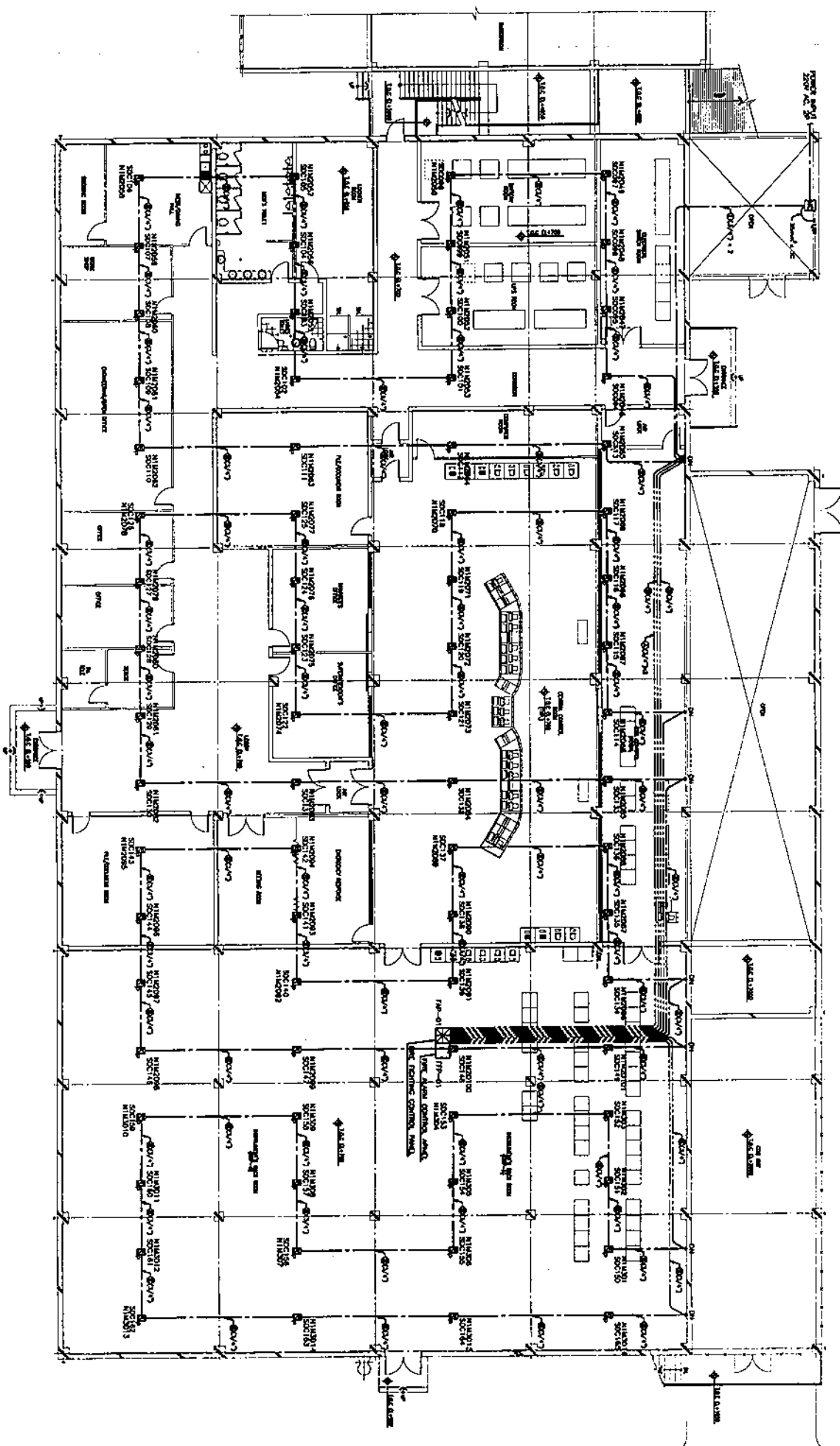
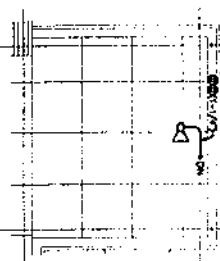
- NOTES:
1. THE ALAM PARK BRD'S ON SELLING PARK, DEC. NO. 67-1-0204-10-3561-024-002
2. FOR EXPENSE MONY & USED TO SET DEC. NO. 11-6-0204-10-3500-031102 & 003
3. FOR THOSE REGISTRATION OF DEC. SET DEC. NO. 77-4-0004-10-3500-031

21	10/20/2014	AS BLAT	RAYMOND KLEIN	BY	CHRYL APP
22	10/20/2014	REVISED AS REQ WORK	RAYMOND KLEIN		
23	10/20/2014	BLAT FOR CONSTRUCTION	RAYMOND KLEIN		
24	10/20/2014	BLAT FOR DESIGN	RAYMOND KLEIN		
REV.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHRYL APP	
0		BLAT			
5					
10					

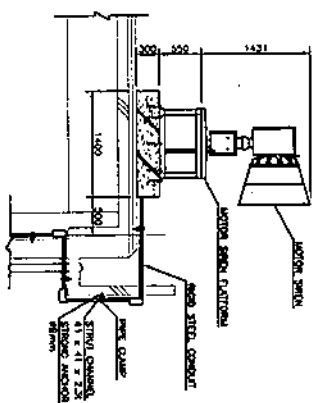
AS BUILT

[illegible][illegible]

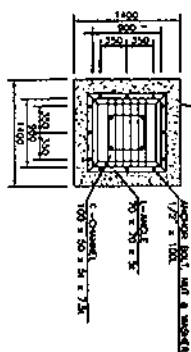
PIT PROJECT NO.	0294.10
 SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. 300 N. GORHAM ST.-3087 DONGGONG A/C NO. _____	
FIRE ALARM PLAN	
GSP-5 CONTROL BUILDING (2/4)	
DWG. NO. 84-0-0204.10-3500-006	REV 



1ST FLOOR PLAN(ABOVE CEILING)
(FROM FIRE ALARM SYSTEM)



FOUNDATION



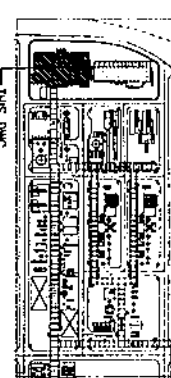
MOTOR SIREN INSTALLATION DETAIL

CABLE SPEC

- ② SWA7-PC1/24-24-12000#
FOR GEORGE DOWNS, EVET, NETWORK COMMUNICATION LINE
- ③ SWA7-PC1/24-24-12000#
FOR ADDRESSABLE POINTS COMMUNICATION LINE
- ④ SWA7-PC1/24-24-12000#
FOR ADDRESSABLE INTERSECTION ADDRESS COMMUNICATION LINE
- ⑤ SWA7-PC1/24-24-12000#
FOR NEW DC POWER LINE
- ⑥ SWA7-PC1/24-24-12000#
FOR RECONSTRUCTION

NOTES

- [illegible]



KEY PLAN

संक्षेपः

- [illegible]

AS BUILT

[illegible]

MAP TA PHUT, THAILAND

MAF IN FIELD, HILKLAND

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
AND IS LIST WITHOUT CONSIDERATION OTHER THAN
THE BOARD'S AGREEMENT THAT IT SHALL NOT

RE-PRODUCED, COPIED, DISTRIBUTION OR POSSESSION OF DIRECTLY OR INDIRECTLY FOR USE FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY FURNISHED, OR APPARATUS SHOWN IN BE OBTAINING

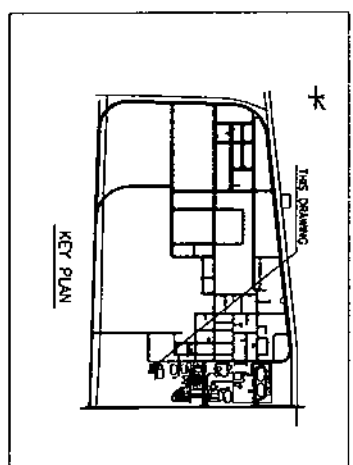
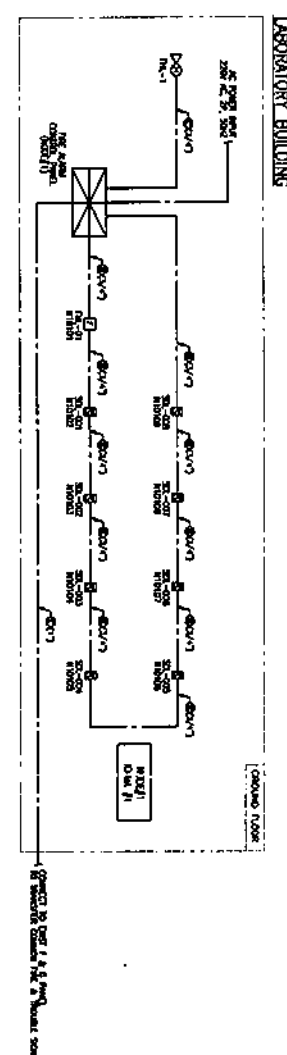
IS ORDERED BY PATIENTS	
PIT PROJECT NO.	0204.10

SAMSUNG
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.
SEOUL, KOREA

ENGINEERING JOB NO. SC-1007
A/C NO. _____

FIRE ALARM PLAN

GSP-5 CONTROL BUILDING (3/4)

[illegible]

AS BUILT

1	20/06/2014	AS BAU1			
2	21/06/2014	GEOM. RECON	0.25M	5.51M	5.51M
3	24/06/2014	ISSUE FOR CONSTRUCTION	0.25M	5.51M	5.51M
4	01/07/2014	ISSUE FOR DESIGN	0.25M	5.51M	5.51M
5	01/07/2014	DESIGN FOR	0.25M	5.51M	5.51M
6	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
7	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
8	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
9	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
10	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
11	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
12	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
13	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
14	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
15	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
16	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
17	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
18	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
19	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
20	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
21	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
22	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
23	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
24	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
25	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
26	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
27	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
28	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
29	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
30	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
31	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
32	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
33	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
34	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
35	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
36	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
37	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
38	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
39	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
40	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
41	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
42	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
43	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
44	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
45	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
46	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
47	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
48	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
49	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
50	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
51	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
52	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
53	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
54	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
55	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M
56	01/07/2014	CONV. APP	0.25M	5.51M	5.51M

0

METERS

5

10

1/100

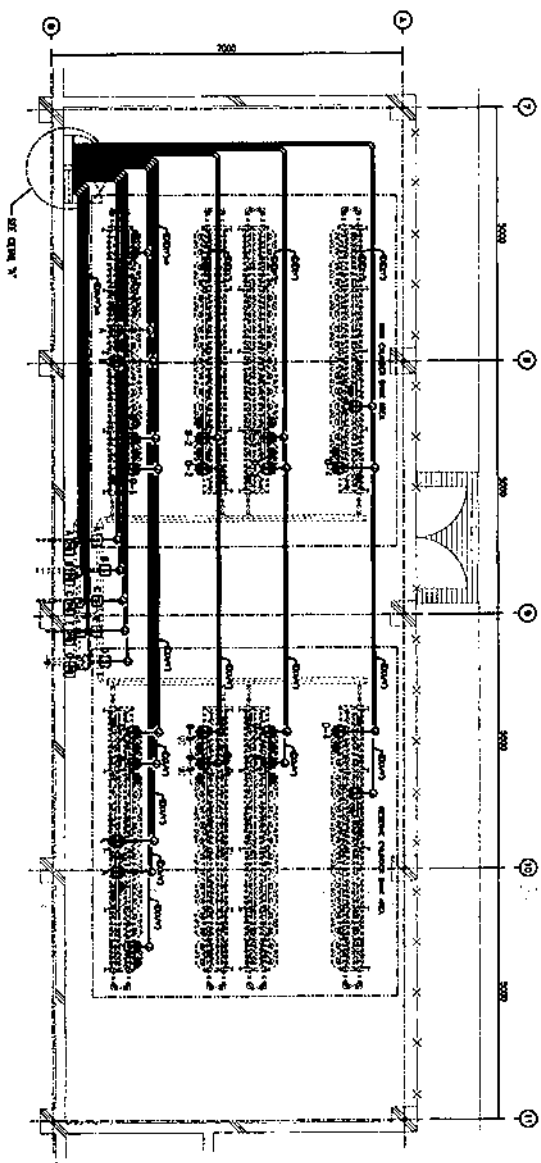
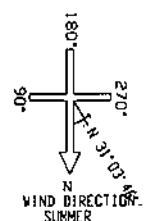
THE DRAWING IS THE PROPERTY OF
PTI PUBLIC COMPANY LIMITED
AND IS LOANED WITHOUT DISSEMINATION OTHER THAN
FOR DEMONSTRATION PURPOSES. IF IT SHOULD BE
REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY
ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, FOR
PUBLICATION OR FOR USE IN ANY ADVERTISING OR
OTHER PUBLICATION, WITHOUT THE WRITTEN
CONSENT OF PTI, THE SAME SHALL BE
CONSIDERED A VIOLATION OF THE PATENT RIGHTS
OF PTI. THE APPLICABLE PATENT IS COVERED BY
PATENT NO. 2,811,111.

[illegible]

FLARE STACK SUBSTATION
(FOR OUR SUPERSTOCK SYSTEM)

LIQUID RHEOSTAT STARTER BUILDING
(FOR CO2 SUPPRESSION SYSTEM)

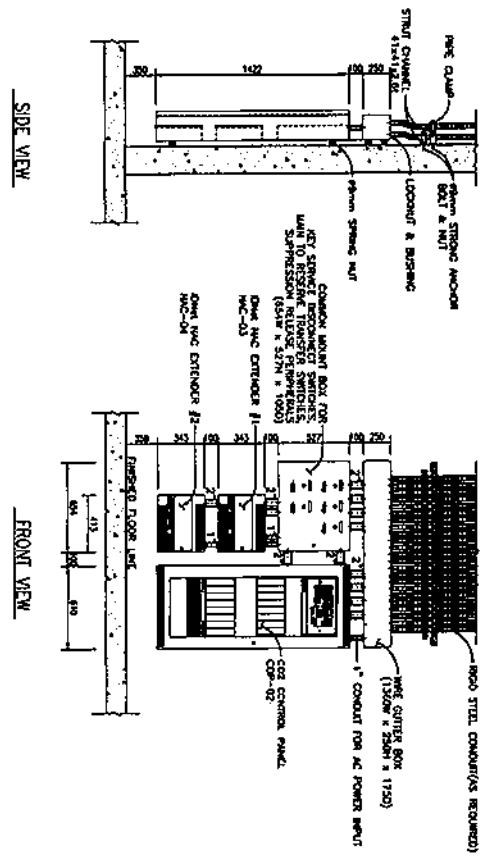
SAMSUNG
SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.
SOLA, KOREA
JONG NO. 52-1072
DONGKONG
FIRE ALARM SYSTEM
LABORATORY BUILDING
DWG. NO. 84-0-0204.10-3500-0111



CO2 CYLINDER SERVICE MAP

CO2 CYLINDER NO.	TYPE	SIZE	LOCATION	STATUS
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

SUBSTATION BUILDING CO2 CYLINDER BAY WIRING PLAN
SCALE: 1/50



SIDE VIEW

FRONT VIEW

DETAIL A

- LEGEND
- 1 CO2 BATTERY
 - 2 FIRE CLAMP
 - 3 FIRE CLAMP
 - 4 FIRE CLAMP
 - 5 FIRE CLAMP
 - 6 FIRE CLAMP
 - 7 FIRE CLAMP
 - 8 FIRE CLAMP
 - 9 FIRE CLAMP
 - 10 FIRE CLAMP

- DETAIL SPEC.
- 1 CO2 BATTERY
 - 2 FIRE CLAMP
 - 3 FIRE CLAMP
 - 4 FIRE CLAMP
 - 5 FIRE CLAMP
 - 6 FIRE CLAMP
 - 7 FIRE CLAMP
 - 8 FIRE CLAMP
 - 9 FIRE CLAMP
 - 10 FIRE CLAMP

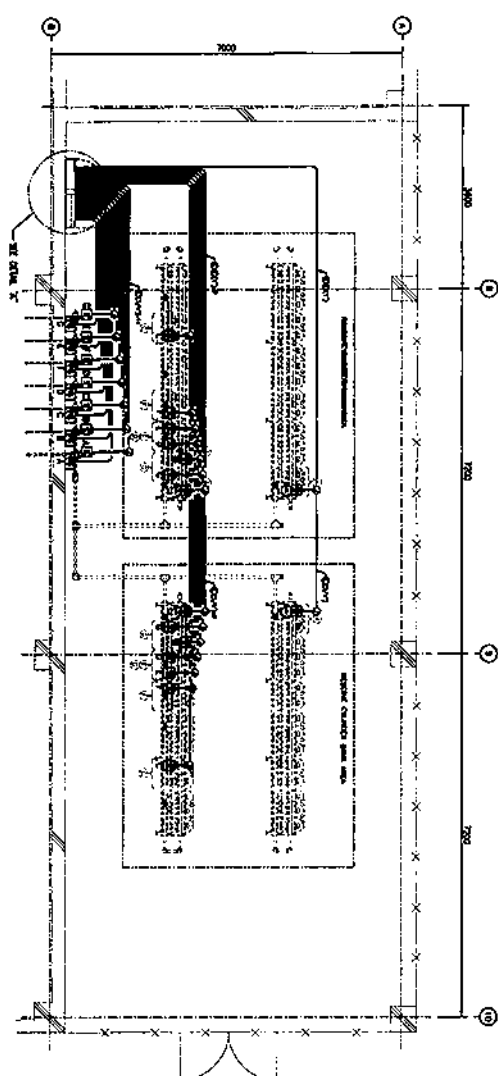
AS BUILT

NO.	DATE	DESCRIPTION	BY	CHECKED	APP.
1	20/10/2014	AS BUILT			
2	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			
3	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			
4	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			
5	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			
6	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			
7	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			
8	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			
9	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			
10	10/11/2014	FOR CONSTRUCTION			

5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUT, THAILAND

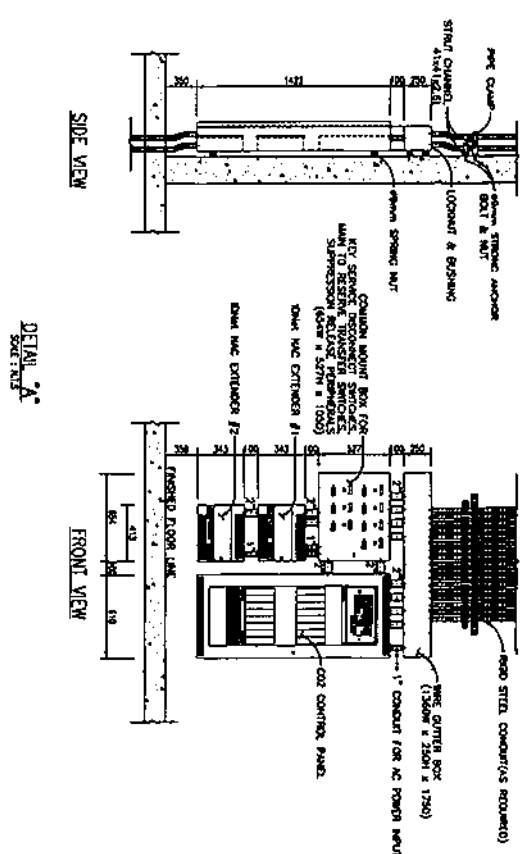
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED
PTT GAS COMPANY LIMITED
PTT GAS (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED
PTT GAS (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED
PTT GAS (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED
PTT GAS (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED
PTT GAS (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED
PTT GAS (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED
PTT GAS (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED
PTT GAS (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED

PTT PROJECT NO. 0204.10
SUBSTATION BUILDING CO2 BAY
DWG. NO. 84-0-0204.10-3500-012



CENTRAL CONTROL BUILDING CO2 CYLINDER BAY WIRING PLAN
 SCALE: 1/2"=1'-0"
 1/1/2004/5/

002 CONTINUED CROSSLINK NO.	002 PREPARED NO.	PLST SOLIDNO NO.	SOLVENT WALK SOLIDNO NO.	PER DIANE SINDO NO.
ETHYLENE VINYL BEN.	A-1-A-7	A	A	A
CHLOR. COPOLY. BEN.	B	B	B	B
CHLOR. COPOLY. BEN.	C	C	C	C
CHLOR. COPOLY. BEN.	D	D	D	D
CHLOR. COPOLY. BEN.	E	E	E	E
CHLOR. COPOLY. BEN.	F	F	F	F
CHLOR. COPOLY. BEN.	G	G	G	G



AS BUILT

☐ CO2 SENSOR
☒ PRESSURE TAP
☐ JUNCTION BOX

② See FR-42/5 20-1-25mm
for BRENDA CONROL PANEL NETWORK CONNECTION LAG

② SW/TP-46/5 20-135m²
FOR ADDRESSING NOTIFICATION APPROVED COMMUNICATION LINE

② SBA/IR-PAQ 20-2.5mm³
FOR 24V DC POWER LINE

③ SBA/IR-PAQ/3 20-1.5mm³
FOR WIRELESS

5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUT, THAILAND

PTI PUBLIC COMPANY LIMITED

AND GILBERT WINSTON COOPERATION ORGANIZATION
RE RESEARCHERS' ASSOCIATION THAT IT SHALL BE
THE MODERATOR OF THE DISCUSSION OF THE
BURN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY DESIGNED
IS CONDUCTED BY THE ORGANIZATION

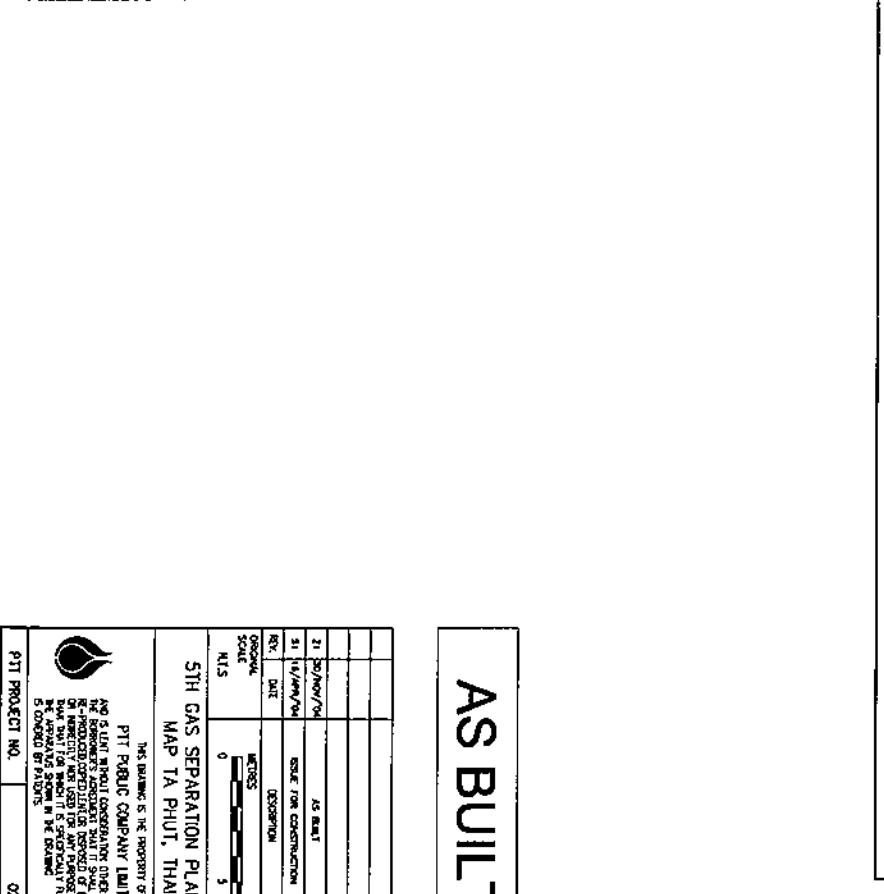
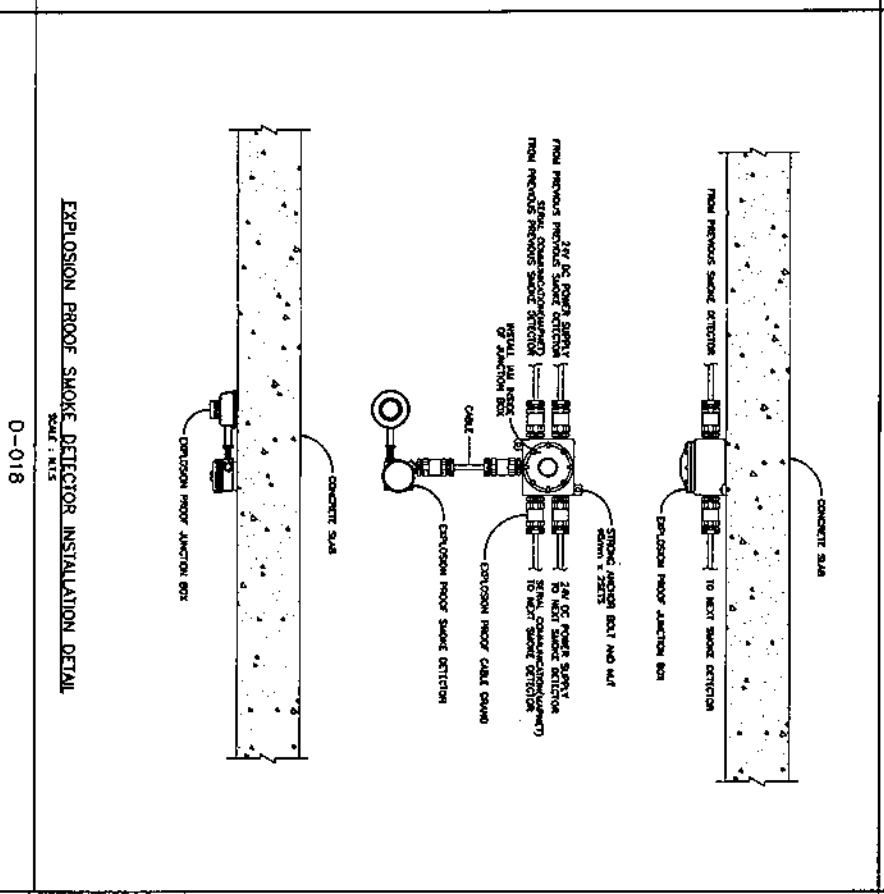
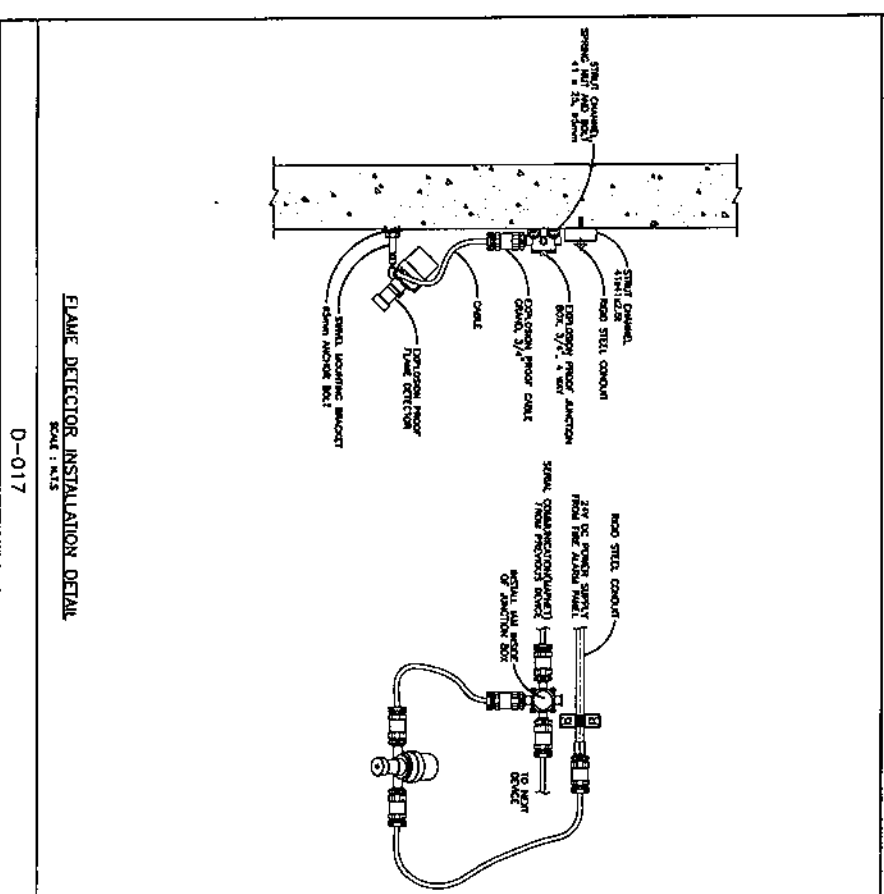
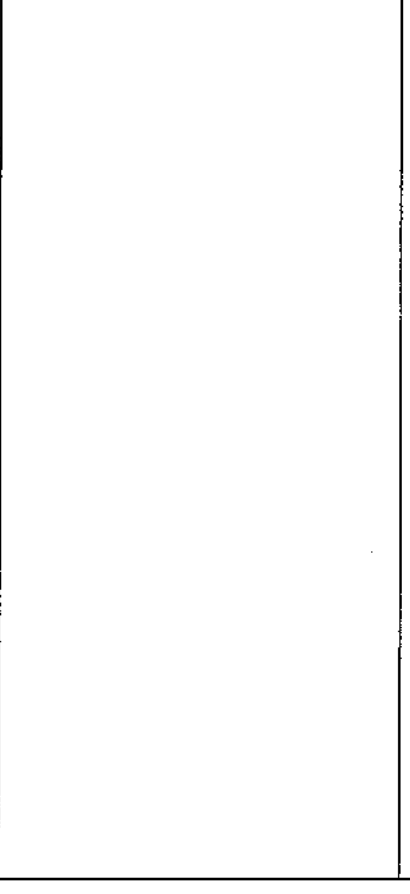
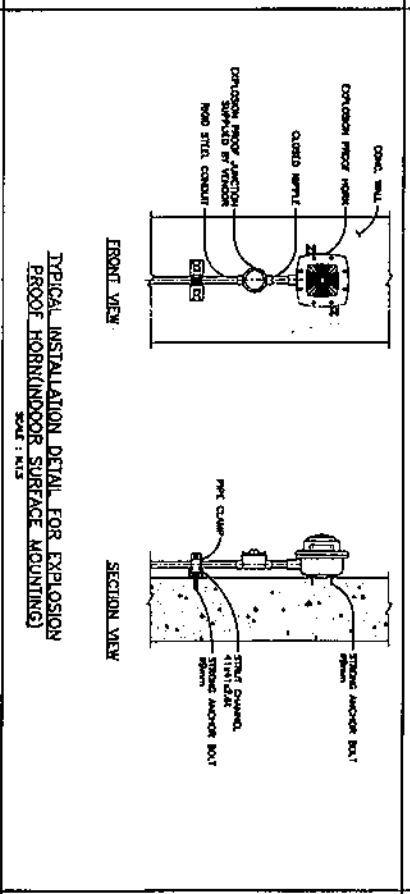
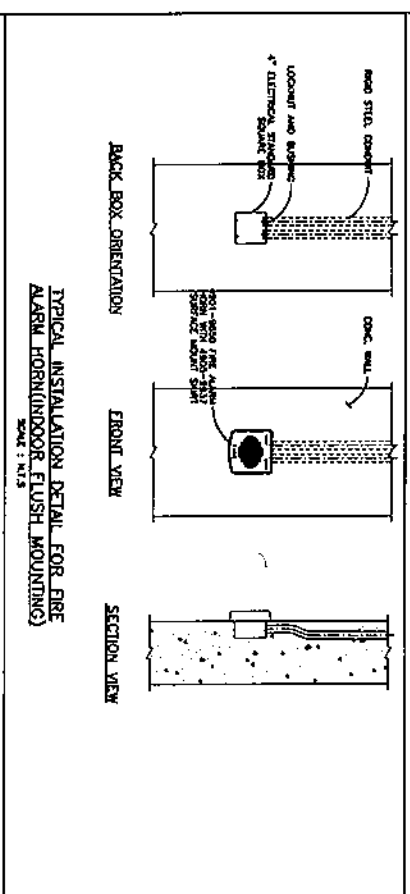
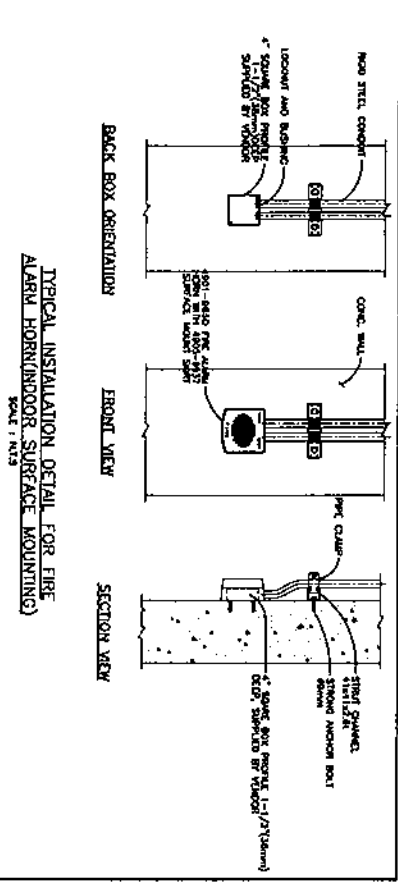
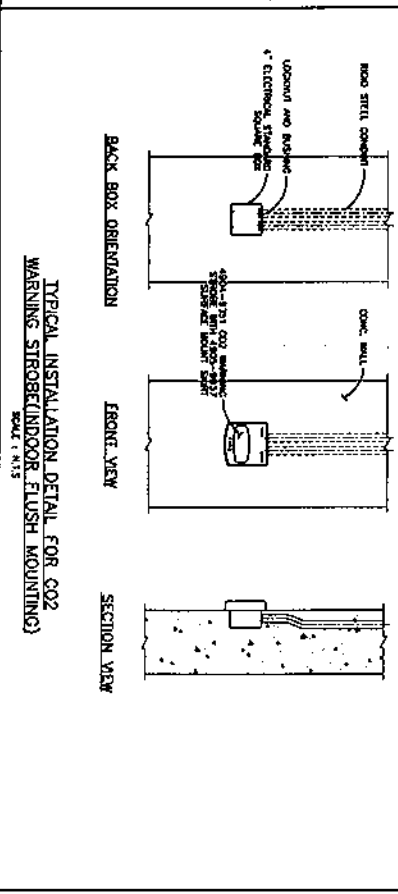
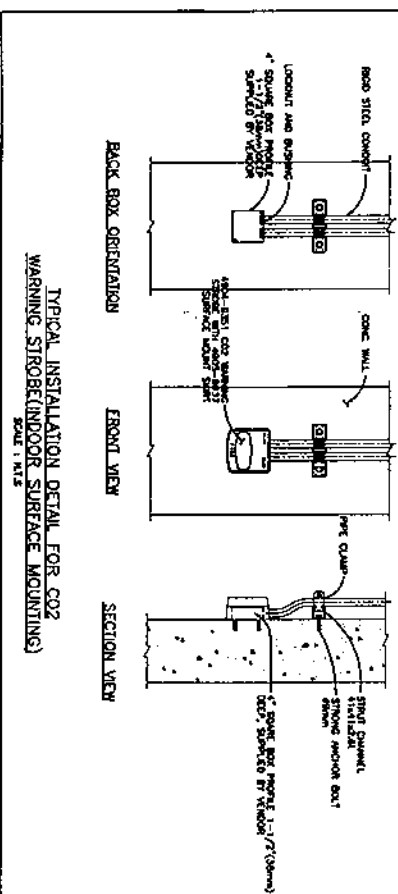
PTI

PTI PROJECT NO.	0204.10
-----------------	---------

SAMSUNG
ENGINEERING

SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.
SEDIL, KOREA
JOB NO. SC-1097
A/C NO. _____

FIRE ALARM PLAN
CENTRAL CONTROL BUILDING CO2 BAY



AS BUILT

REV	DATE	DESCRIPTION	BY	CHKD	APP
1	10/10/10	ISSUE FOR CONSTRUCTION	AS BUILT		
2	10/10/10	ISSUE FOR CONSTRUCTION	AS BUILT		
3	10/10/10	ISSUE FOR CONSTRUCTION	AS BUILT		

5TH GAS SEPARATION PLANT PROJECT
MAP TA PHUT, THAILAND

PTT PROJECT NO. 0204.10
SUNGKONG ENGINEERING CO., LTD.
ENGINEERING NO. SC-1002
DWG. NO. 84-0-0204.10-3500-014

เอกสารแสดงข้อกำหนดด้านเทคนิคงานจัดจ้างติดตั้งระบบ Fire Alarm Tower Lamp พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5

จัดจ้างติดตั้งระบบ Fire alarm Tower lamp สำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 จำนวน 1 งาน โดยขอบเขตของงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างประกอบไปด้วย งานออกแบบ งานติดตั้ง ค่าบริหารโครงการ ค่าวัสดุ ค่าแรง ค่าขนส่ง เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทั้งหมด และผู้รับจ้างต้องมาสำรวจหน้างานด้วยตัวเอง และผู้รับจ้างจะไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ได้อีกในระหว่าง และหลังดำเนินการ อันเนื่องมาจากการสำรวจหน้างานที่ไม่ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของ ปตท.

Scope of Supply

1.1 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาชุดอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp ซึ่งอุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานที่ไหนดมาก่อนแล้วนำมาขายให้ ปตท. และต้องผลิตรวมทั้งได้รับรองมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตทางยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น รวมไปถึงได้รับรองจากมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับระดับสากล เช่น NFPA, UL1368, NEMA, cUL เป็นต้น

1.2 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งสำหรับงานครั้งนี้ทั้งหมด จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานที่ไหนดมาก่อนและต้องผลิตและได้รับรองมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตทางยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่นเท่านั้น หรือเป็นยี่ห้อตามที่มีระบุอยู่ใน PTT's approved vendor List ฉบับล่าสุดของทาง ปตท.

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้อุปกรณ์ Analog module, Power supply module และ Communication module ที่เป็นยี่ห้อ SIMPLEX ตามที่มีระบุอยู่ใน PTT's approved vendor List ฉบับล่าสุดของทาง ปตท. โดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่นำมาติดตั้งจะต้องสามารถใช้งานร่วมกับ Loop communication และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องใน Loop communication ของระบบ Fire alarm system SIMPLEX 4100U, 4010 เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ในระบบฉีดคาร์บอนไดออกไซด์และระบบเตือนภัย เป็นต้น โดยอ้างอิง Specification ของอุปกรณ์ตาม GSP5 Fire alarm system datasheet และผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสาร Product's Origin Country ลงในช่องเทคนิคให้ทางปตท. พิจารณา

1.4 อุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหาจะต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบ Fire Alarm ชุดเดิมที่หน้างานได้ โดยไม่อนุญาตให้ทำการปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขอุปกรณ์ที่จัดหาไว้ในโครงการนี้โดยไม่ได้รับการรับรองจากทางโรงงานผู้ผลิต หากอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหาไม่สามารถใช้งานร่วมกับระบบที่หน้างานได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ชุดใหม่ทั้งหมด โดยจะต้องมี Specification ตรงกับที่ระบุในข้อกำหนดนี้ โดยไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับปตท.ได้

1.5 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp พร้อมชุด Power Supply และชุด Control จำนวน 20 Set ติดตั้งตามจุดที่ปตท. กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 จะต้องมียุทธศาสตร์ทั้งหมด 4 สี แบ่งเป็น 4 ชั้น (4 Stacks)

1.5.1.1. สีเขียว - แสดงสถานะ Auto

- 1.5.1.2. สีเหลือง – แสดงสถานะ Alarm
- 1.5.1.3. สีแดง – แสดงสถานะ Discharge
- 1.5.1.4. สีฟ้า – แสดงสถานะ Isolate
- 1.5.2 จะมีต้องมี Microcontroller ที่สามารถโปรแกรมการทำงานแบบ Master – Slave
- 1.5.3 จะต้องเป็นหลอด LED ที่สามารถตั้ง Function การส่องสว่างแบบ Steady-on
- 1.5.4 ฝาครอบหลอด LED จะต้องสามารถถอดออกได้ง่าย สำหรับการถอดเปลี่ยนหลอด LED และจะต้องเป็นแบบใส สามารถสังเกตเห็นแสงสัญญาณได้ง่าย
- 1.5.5 การรับคำสั่งสัญญาณจะต้องเป็นรูปแบบ Dry Contact พักที่ Terminal เพื่อทำการเข้าสายเชื่อมต่อไปยังจุดอื่นๆ
- 1.5.6 ผู้รับแจ้งต้องออกแบบและเดินสาย Loop ของระบบ Tower lamp ใหม่ทั้งหมดเป็นแบบ Class A โดยผู้รับแจ้งต้องเป็นผู้สำรวจจุดที่ต้องทำการเชื่อมระหว่างระบบเก่าและระบบใหม่เองทั้งหมด
- 1.5.7 การเข้าสายหรือ Wiring ในรูปแบบ Hard Wire และอุปกรณ์จะต้องรองรับระบบการทำงานแบบ 4 Wire (Class A) และต้องสามารถเข้าสายจากทางด้านล่างของอุปกรณ์ได้
- 1.5.8 Power Supply จะต้องเป็นยี่ห้อ SIMPLEX เท่านั้น และจะต้องสามารถรองรับได้การทำงานร่วมกันกับระบบ Communication ของอุปกรณ์ Fire alarm control panel ยี่ห้อ SIMPLEX รุ่น 4100 และ 4100U ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีการติดตั้งที่หน้างานได้ โดยมี Function การทำงานพื้นฐานคือนำจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp และสามารถแจ้งสถานะการทำงานทั้งในภาวะปกติและทำการส่งสัญญาณแสดงสถานะ Fault หรือ Error เมื่ออุปกรณ์ชำรุดมายังตู้ Fire alarm control panel
- 1.5.9 จะต้องมียกระดับการป้องกันแบบ Weatherproof โดยจะต้องมีระดับ IP ไม่น้อยกว่า IP65
- 1.5.10 สามารถทนความร้อนระดับ 0°C ถึง +65°C ได้เป็นอย่างดี

1.6 ผู้รับแจ้งมีหน้าที่จัดหาสายไฟฟ้า Power cable เพื่อใช้สำหรับจ่ายให้กับอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp ทั้งหมดที่นำมาใช้ในโครงการ ความยาวอย่างน้อย 1,000 เมตร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (เป็นหน้าที่ของผู้รับแจ้งที่จะต้องประเมินและสำรวจหน้างานจริงเพื่อหาระยะสายที่ถูกต้องเอง)

- 1.6.1 สายไฟฟ้า Power cable จะต้องเป็นสายทนไฟ ชนิด Steel wire armoured
- 1.6.2 จะต้องเป็นสายชนิด 2C+PE และมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร
- 1.6.3 ฉนวนสายของสายทนไฟจะต้องเป็น XLPE และมีสีเปลือกหุ้มฉนวนสีส้ม
- 1.6.4 วัสดุฉนวนกันไฟจะต้องทำมาจากวัสดุชนิด Mica-glass tape จะต้องสามารถทนต่อความร้อนระดับ 750°C ได้นานไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

1.6.5 ฉนวนของสาย Positive จะต้องมียี่ด่าง สาย Negative สีดำ และสาย Ground จะต้องมียี่เขียวพร้อมกับแถบคาดสีเหลือง

1.6.6 สายไฟฟ้าจะต้องเป็นสายทนไฟที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC และ มอก. ฉบับล่าสุด

1.7 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาสายสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp เข้ากับ ระบบ Fire Alarm ที่มีการใช้งานที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.7.1 จะต้องเป็นสายคู่บิดเกลียว แบบ Shielded twisted pair

1.7.2 จะต้องเป็นสาย 2 Core และมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร

1.7.3 จะต้องมียี่เปลือกฉนวนเป็นสีฟ้า

1.7.4 สายจะต้องเป็นสายที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC และ มอก. ฉบับล่าสุด

1.8 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหา Cable tag โดยจะต้องเป็นวัสดุที่ทำมาจาก Stainless steel มี ตัวอักษรตามที่ปตท. กำหนด โดยจะต้องติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งของทาง ปตท. (PTT Typical Installation) ฉบับล่าสุด

1.9 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหา Tag nameplate สำหรับแสดง Tag Number ของอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp โดยจะต้องเป็นแผ่นอะคริลิคแผ่นแข็ง พื้นสีขาว สลักตัวอักษรสีดำ ตัวอักษรขนาดใหญ่ สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายและชัดเจน จำนวนรวม 20 ชิ้น

1.10 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหา Status tag ตามมาตรฐานของปตท. สำหรับแสดงคำอธิบายของ Status ต่าง ๆ ของ Fire alarm Tower lamp โดยจะต้องเป็นแผ่นอะคริลิคแผ่นแข็ง พื้นสีขาว ตัวอักษรสีดำ สลักตัวอักษรขนาดใหญ่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายและชัดเจน

1.11 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหา Cover guard ทำจากวัสดุอะคริลิคใส รูปทรงเหลี่ยม สำหรับใช้เพื่อ ป้องกันน้ำและสิ่งแปลกปลอม โดยการใส่ครอบอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp ทั้งหมด จำนวน 20 ชิ้น พร้อมจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการติดตั้งและอุปกรณ์ Accessories อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดย ผู้รับจ้างต้องออกแบบให้ Cover guard สามารถถอดออกได้ง่าย ในกรณีที่ต้องซ่อมแซม Tower lamp

1.12 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งไฟฟ้าอื่นๆ ที่ใช้ในโครงการทั้งหมด โดยมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

1.12.1 ราง C, Support และ Clamp ประกับหรือ U-Clamp จะต้องเป็นวัสดุชนิด Hot dip Galvanized

1.12.2 Bolt และ Nut ที่ใช้จะต้องเป็นชนิด Hot dip Galvanized ซึ่งจะต้องมาพร้อมกับ Round washer หรือ Spring washer

1.12.3 Metal Sheet หรือ Bedding Plate จะต้องเป็นวัสดุประเภท Hot dip galvanized เท่านั้น โดยให้อำนาจในการเลือกใช้วัสดุตามที่หน่วยงานเป็นหลัก และขนาดจะต้องสามารถรองรับน้ำหนักของอุปกรณ์ที่นำไปติดตั้งได้ โดย จะต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและ PTT Typical Installation เป็นหลัก

- 1.12.4 Accessories และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในงานติดตั้งซึ่งให้ถือเป็น Scope ของผู้รับจ้าง โดยยึดถือตามหลักวิศวกรรมและ PTT Typical Installation เป็นหลัก
- 1.12.5 Cable Gland ที่นำมาใช้กับเคเบิลจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานจากทางผู้ผลิตว่าสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งได้และถูกต้องตามมาตรฐาน Typical Installation ของปตท. หรือเป็นยี่ห้อที่อยู่ในรายการ PTT Approved Vendor List

Scope of Work

1.13 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA ฉบับล่าสุด, มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, PTT ES-90.03 Fire and Gas Detection and Protection Specification และ Electrical Installation Typical ของ ปตท. แต่หากมาตรฐานดังกล่าวมีความขัดแย้งกันหรือมีส่วนใดไม่ตรงกัน ก็ให้ถือเอามาตรฐานที่มีความเข้มงวดมากที่สุดมาใช้งาน

1.14 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการออกแบบการติดตั้ง Fire alarm tower lamp ตามจุดที่ปตท. กำหนด รวมทั้งแบบปรับปรุงโปรแกรมการทำงานของระบบ Fire alarm ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 และ 6 โดยมีรายละเอียดตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้

1.15 ผู้รับจ้างจะต้องทำการส่งมอบแบบเอกสารตามรายการดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ให้ทางปตท. พิจารณาและอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการดังนี้

- 1.15.1 Typical installation drawing
- 1.15.2 Schematic diagram
- 1.15.3 Wiring diagram
- 1.15.4 เอกสาร Datasheet ของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการติดตั้ง
- 1.15.5 เอกสารแสดงวิธีการและขั้นตอนการติดตั้ง Fire alarm tower lamp และ Power supply เข้ากับระบบ Communication ของระบบ Fire alarm พื้นที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5
- 1.15.6 เอกสารแสดง Loop communication ก่อนและหลังการปรับปรุง
- 1.15.7 เอกสารแสดงเส้นทางการเดินสายในแต่ละพื้นที่
- 1.15.8 เอกสารแสดงแผนปฏิบัติงานที่ลงรายละเอียดขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
- 1.15.9 เอกสารแสดงกำลังคนที่ปฏิบัติงานในแต่ละวัน
- 1.15.10 เอกสารแสดงวิธีการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบ Fire alarm และ Tower lamp

1.16 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ Fire Alarm Tower ทั้งหมด 20 Set ตามจุดที่ปตท. กำหนด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- | | | |
|--------|-----------------|--|
| 1.16.1 | ห้อง Switchgear | อาคาร Main Substation GSP5 จำนวน 4 Set |
| 1.16.2 | ห้อง UPS | อาคาร Main Substation GSP5 จำนวน 2 Set |

1.16.3	ห้อง Cable Room	อาคาร Main Substation GSP5	จำนวน 3 Set
1.16.4	ห้อง EDG	อาคาร Main Substation GSP5	จำนวน 1 Set
1.16.5	ห้อง Battery Room	อาคาร Main Substation GSP5	จำนวน 1 Set
1.16.6	ห้อง Battery Room	อาคาร CCR5	จำนวน 1 Set
1.16.7	ห้อง UPS	อาคาร CCR5	จำนวน 1 Set
1.16.8	ห้อง Switch Room	อาคาร CCR5	จำนวน 1 Set
1.16.9	ห้อง GTG Control	อาคาร CCR5	จำนวน 2 Set
1.16.10	ห้อง Instrument Rack	อาคาร CCR5	จำนวน 2 Set
1.16.11	ห้อง Switchgear	อาคาร Flare Stack Substation	จำนวน 1 Set
1.16.12	ห้อง Switchgear	อาคาร Regeneration Substation	จำนวน 1 Set

1.17 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง Power supply ให้เพียงพอสำหรับใช้เป็นแหล่งจ่ายให้กับโหลด อุปกรณ์ทั้งหมดในระบบ ในกรณีที่อุปกรณ์ทั้งหมดทำงานพร้อมกัน ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องแนบเอกสารแสดง Load Consumption ทั้งหมดในระบบด้วย

1.18 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการติดตั้งชุดอุปกรณ์ Power supply สำหรับจ่ายให้กับอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp ที่บริเวณตู้ Fire alarm control panel ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 พร้อมทำการเข้าสายเชื่อมต่อกับระบบ Communication ของระบบ Fire alarm ให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการส่ง มอบแบบ Schematic diagram และ Wiring diagram ให้กับทางปตท. ทำการพิจารณาและอนุมัติก่อน

1.19 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณสำหรับจ่ายให้กับอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp โดยทำการเดินสายจากตู้ Fire alarm control panel ตามที่จุดปตท.กำหนด ไปยัง Module ของ Fire alarm Tower lamp ซึ่งการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. และ PTT Typical Installation และอ้างอิงจุดการเข้าสายสัญญาณตามเอกสารแนบแสดง GSP 5 Fire alarm system loop control

1.20 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหา Box โลหะความหนาอย่างน้อย 3 mm เป็นอย่างต่ำ สีแดง IP21 เป็น อย่างน้อยและติดตั้งอยู่ในอาคารตามตำแหน่งและสถานที่ที่ปตท.กำหนด จำนวน 20 ใบ โดยต้องมี ขนาดที่เพียงพอต่อการใส่ Module ทั้งหมด

1.21 การเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณในบริเวณพื้นที่ CCR5 และ Main Substation GSP5 จะต้องเดินจากตู้ Fire alarm control panel ที่ติดตั้งอยู่ในห้อง Instrument rack room ส่วนพื้นที่ Flare Stack Substation และ Regeneration Substation ให้ทำการเดินสายจาก Fire alarm control panel ที่ มี การติดตั้งอยู่ที่อาคาร Substation นั้น ๆ

1.22 การเข้าสายที่ Module ของ Fire alarm Tower lamp จะต้องทำการเข้าสาย 1 Module ต่อ 1 สัญญาณ Signal และจะต้องเลือกใช้สาย Positive เป็นสีดำ สาย Negative เป็นสีแดง และสาย Ground จะต้องมียี่สิบสี่เหลี่ยมพร้อมกับแถบคาดสีเหลือง

1.23 การเดินสายภายในจะต้องต่อเนื่องและไม่มียี่รอยต่อ สายจะต้องถูกยึดติดอยู่กับที่โดยใช้ฉนวน หรือเข็มขัดรัดสายไฟ หรือรางสายไฟฟ้า หรือพลาสติกรัดสายไฟ ลักษณะการเดินสายจะต้องเป็น ระเบียบ เรียบร้อย ง่ายต่อการค้นหา และซ่อมแซม โดยที่สายภายในจะต้องเป็นสายแกนเดี่ยวและเป็น

สาย Stranded Copper Conductor หุ้มฉนวน PVC และเป็นสายไฟฟ้าที่ได้รับรองมาตรฐานในด้านไฟฟ้า IEC/IEEE ที่เกี่ยวข้อง

1.24 การต่อสายระหว่างภายในอุปกรณ์ไปยังอุปกรณ์ภายนอกจะต้องต่อผ่าน Terminal เท่านั้น และในแต่ละ Terminal ให้มีสายได้เพียงเส้นเดียวเท่านั้น

1.25 การเชื่อมต่อสายเข้ากับ Module หรือ Terminal ต้องเข้าด้วยหางปลา เท่านั้น

1.26 สายทุกเส้นที่มีการต่อเข้า Terminal จะต้องมีการติด Cable Mark ตามแบบที่ได้ Approve แล้วที่จุดต่อเข้ากับ Terminal หรืออุปกรณ์ที่สายต่อเข้าออก โดยการ Mark สายจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ ปตท.

1.27 การติดตั้ง Cable gland ทุกชุดให้เป็นไปตามมาตรฐานของทางปตท. และตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้

1.28 สายไฟที่ต้องเดินไปหาอุปกรณ์ต่างๆ ให้เดินร้อยท่อ Conduit RSC Hot dip galvanize แบบ ปิด ยึดบนเหล็ก C-Channel รััดด้วย U-Bolt สำหรับการเดินสายบนฝ้าเพดาน หรือ Raise floor (พื้น ยก) ให้เปิดฝาหรือ เปิดพื้นยกแล้วเดิน ท่อ Conduit และหากฝาหรือพื้นยกชำรุดเนื่องจากการปฏิบัติงานนี้ ผู้รับจ้างมีหน้าที่ดำเนินซ่อมแซมให้เรียบร้อย ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ทั้งหมด ด้วยตนเอง

1.29 ในกรณีที่การติดตั้งจำเป็นต้องทำการขุดดินหรือการเปิดพื้นคอนกรีตและการซ่อมกลับคืนสภาพเพื่อฝังสายไฟฟ้าหรือสายสัญญาณ จะถือว่าอยู่ใน Scope ของผู้รับจ้างโดยต้องดำเนินการตาม PTT Typical Installation โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.29.1 จะต้องดำเนินการขุดแนวดินความลึกไม่น้อยกว่า 0.8 เมตร

1.29.2 จะต้องมีการวางทรายเพื่อกลบสาย

1.29.3 จะต้องมีการวางแผน Concrete Slab ก่อนฝังดินกลบทับ

1.29.4 จะต้องมีการทำ Cable mark เพื่อบอกเส้นทางการเดินสาย

1.30 การติดตั้งอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp จะต้องติดตั้งที่บริเวณหน้าประตูทางเข้า-ออก ของห้องทุกห้อง โดยจะต้องทำการติดตั้งให้มั่นคง ติดตั้งโดยการยึดตัวอุปกรณ์ด้วย Bolts และ Nuts เข้ากับผนัง และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ PTT Typical Installation

1.31 การติดตั้งอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp จะต้องติดตั้งที่ระดับที่สูงจากพื้นระหว่าง 2.00 เมตร ถึง 2.30 เมตร หรืออยู่ต่ำจากเพดานไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร และจะต้องติดในจุดที่สามารถมองเห็นแสงสัญญาณได้ง่าย และไม่ขัดขวางต่อการเปิดประตูเพื่อเข้าออกพื้นที่

1.32 อุปกรณ์ Electronics Card และ Terminal ต่างๆ ภายในของ Fire alarm Tower lamp จะต้องทำการติดตั้ง Nameplate หรือ Label ทั้งหมด โดยจะต้องติด Nameplate หรือ Label ในที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย และจะต้องมีรายละเอียดตรงกับในแบบ Schematics Drawing ใน Final Document และจะต้องใช้เป็นแผ่นอะคริลิคพื้นสีขาวตัวอักษรสีดำ

1.33 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้ง Cover guard ครอบอุปกรณ์ Fire alarm Tower lamp และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันน้ำและสิ่งแปลกปลอม

1.34 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งป้าย Tag no. ไว้ที่บริเวณด้านล่างของ Tower lamp หรือติดตั้งในบริเวณที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย และจะต้องมีรายละเอียดของ Tag no. ตรงกับในเอกสาร Schematic diagram ที่ได้รับการอนุมัติจากทางปตท.

1.35 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งป้าย Label ที่แสดงคำอธิบายสภาวะสัญญาณ Status ไว้ที่ผนัง โดยตำแหน่งจะต้องตรงกับตำแหน่งของ Status LED ของ Tower lamp ในแต่ละชั้น

1.36 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการโปรแกรม Function การทำงานของ Fire Alarm Tower โดยมี ปตท. เป็นผู้ร่วมทดสอบด้วย ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่โปรแกรมระบบจะต้องได้รับรอง Authorized Service ของผลิตภัณฑ์ Fire Alarm ยี่ห้อ SIMPLEX และมีรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย

- 1.36.1 จะต้องสามารถแสดงผลการสลับสถานะระหว่าง Mode Auto และ Mode Isolate ซึ่งจะต้องตรงกันกับสถานะของ Key Switch ที่บริเวณ CO2 Control Panel
- 1.36.2 ใน Mode auto status ไฟสัญญาณ LED จะต้องมีการเชื่อมต่อและเปิดให้การทำงานของระบบดับเพลิงด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถทำงานได้ตามปกติ
- 1.36.3 ใน Mode Isolate status ไฟสัญญาณ LED จะต้องมีการตัดการทำงานของระบบดับเพลิงด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในห้องออก โดยจะรับสัญญาณจาก ที่ Key Switch ที่ CO2 Control Panel
- 1.36.4 ใน Mode Alarm status ไฟสัญญาณ LED จะต้องมีการแสดงถึงภาวะที่ระบบ Fire Alarm อยู่ในช่วงกำลังจะทำการฉีดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในห้อง
- 1.36.5 ใน Mode discharge Status ไฟสัญญาณ LED จะต้องมีการแสดงถึงการทำงานในภาวะที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กำลังถูกฉีดเข้าไปในห้อง
- 1.36.6 ห้องที่มีการติดตั้ง Tower lamp มากกว่า 1 อัน จะถือว่าเป็นวงจรโซนเดียวกัน โดย Tower lamp ทั้งหมดที่อยู่ในโซนเดียวกันจะต้องทำงานพร้อมกันและเหมือนกัน เมื่ออุปกรณ์ที่อยู่ในโซนเดียวกันตัวใดตัวหนึ่งมีการปรับเปลี่ยน Mode การทำงาน อุปกรณ์ส่วนที่เหลือจะต้องแสดงผลการทำงานเหมือนกันด้วย

1.37 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการปรับปรุงโปรแกรมตัว Fire alarm control panel โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตัดแยกระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับโรงแยกหน่วยที่ 5 และโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6 ออกจากกัน และมีรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย

- 1.37.1 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการโปรแกรมระบบการทำงานของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตามจุดที่ปตท กำหนด ดังนี้
 - 1.37.1.1. ตู้ควบคุม CO2 PANEL IN CCR จำนวน 1 ตู้
 - 1.37.1.2. ตู้ควบคุม CO2 PANEL IN SUB-STATION จำนวน 1 ตู้
 - 1.37.1.3. ตู้ควบคุม CO2 PANEL IN LRS จำนวน 1 ตู้
 - 1.37.1.4. ตู้ควบคุม CO2 PANEL IN FSS จำนวน 1 ตู้

- 1.37.2 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการตั้งค่า Backup parameter และค่า Setting ต่างๆ ของตู้ Fire alarm control panel ที่หน้างาน เพื่อทำการตรวจสอบ Function การทำงานและตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ทั้งหมดภายใน Loop
- 1.37.3 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการโปรแกรมตัดแยกระบบการแจ้งเตือนของระบบ Fire alarm ที่เชื่อมต่อระหว่างโรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 และ 6 รวมถึงจุดที่เชื่อมต่อไปยังอาคารภายนอกออกจากกัน โดยทำการโปรแกรมตัดแยก Node ที่เชื่อมต่อออก และจะต้องเพิ่ม Node สำรองทดแทนจุดที่ทำการตัดแยก จากนั้นทำการโปรแกรม Loop communication ให้แสดงคำสั่งและ Status ของอุปกรณ์เฉพาะที่มีอยู่ในพื้นที่ที่กำหนดเท่านั้น และไม่อนุญาตให้ทำการปลดหรือตัดการเดินสายระบบสัญญาณ Communication ที่มีอยู่เดิมออก
- 1.37.4 เมื่อทำการตัดแยกระบบออก จะต้องทำการโปรแกรมระบบการทำงานของระบบ Fire alarm ให้คงลักษณะเดิม อ้างอิงตาม Logic diagram และ Backup setting สำหรับทุกพื้นที่ที่ทำการตัดแยก
- 1.37.5 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการปรับปรุง Graphic annunciator ให้ตรงกับระบบ Fire alarm ที่ได้ทำการตัดแยกระบบแล้ว โดยแบ่งเป็น Graphic annunciator สำหรับโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 5 และโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6 และภายใน Graphic จะต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องภายใน Loop communication ทั้งหมด เช่น FACP, Command center เป็นต้น และจะต้องคงลักษณะการแสดง Status และ Item Description ให้มีลักษณะคงเดิม
- 1.37.6 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้โรงแยกก๊าซหน่วยที่ 5 และโรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6 จะต้องสามารถทำงานได้ตามปกติขณะที่ทำการตัดแยกระบบออกจากกันอย่างสมบูรณ์
- 1.37.7 ภายหลังจากโปรแกรมระบบตัดแยกแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างมีหน้าที่ทำการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบ Fire alarm และ CO2 ของทุกพื้นที่ที่ทำการตัดแยก รวมถึง Graphic Annunciator ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว โดย Function การทำงานจะต้องคงลักษณะเหมือนเดิมสามารถทำงานได้เต็มรูปแบบ เช่นการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ และการแจ้งเตือนเมื่อระบบกำลังจะทำการปล่อยสารคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปยังพื้นที่ เป็นต้น โดยจะต้องแสดงสัญญาณคำสั่งและสัญญาณเตือนในเฉพาะพื้นที่ที่เกิดเหตุเท่านั้น ส่วน Graphic Annunciator จะต้องสามารถแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมดภายใน Communication loop ได้อย่างถูกต้อง และมีรายละเอียดครบถ้วนตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้ ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตและตามมาตรฐานการตรวจรับของทางปตท.
- 1.37.8 การตรวจรับงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้ ครบถ้วนทุกรายการ พร้อมทำการแก้ไข Punch Lists ทั้งหมดแล้วเสร็จ

รวมถึงทำการส่งมอบเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวข้องที่ได้ผ่านการรับรองอนุมัติจากทางปตท. ส่งมอบให้กับปตท. ครบถ้วนทุกรายการ

- 1.37.9 ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดเตรียมรายงานผลการทดสอบระบบในรูปแบบของ Hard copy และ Soft file ส่งมอบให้กับปตท. เพื่อทำการพิจารณาและอนุมัติ
- 1.37.10 ทางปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคัดเลือกวิธีการทดสอบระบบและจำนวนจุดที่จะทดสอบ โดยจะทำการพิจารณาตามดุลพินิจของทางปตท. อ้างอิงตามความเหมาะสมของหน้างานเป็นหลัก
- 1.37.11 ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดเตรียมสำเนาข้อมูลและ Backup Database ในรูปแบบ CD-ROM และ Thumb Drive อย่างละ 1 ชุด ส่งมอบให้กับปตท.

Scope of Project Management and Execution

1.38 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ดำเนินงานทางด้านวิศวกรรม เช่น การออกแบบ, การตรวจสอบความถูกต้องของโครงการให้เป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานที่กำหนด, การสำรวจกับสถานที่จริง (รวมถึงการสำรวจก่อนดำเนินการจริงของอุปกรณ์และระบบที่มีอยู่เดิม), ความเป็นไปได้ในการติดตั้งและการดำเนินงาน ทั้งนี้เพื่อให้โครงการดำเนินการในช่วงต่อ ๆ ไปสำเร็จลุล่วง

1.39 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ปฏิบัติการตรวจสอบตามมาตรฐาน วสท. เพื่อตรวจสอบระบบ Fire Alarm Tower Lamp และระบบแจ้งเหตุอัคคีภัยภายหลังจากการแยกระบบของ โรงแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 5 และ หน่วยที่ 6 ออกจากกันตามข้อกำหนดนี้ โดย ผู้ปฏิบัติการตรวจสอบ ต้องเป็นวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 ไม่ต่ำกว่าประเภทสามัญวิศวกร และต้องมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

1.39.1 ได้รับการฝึกอบรม โดยมีประกาศนียบัตรรับรองจากสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในเรื่องระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือที่คล้ายกัน

1.39.2 อื่น ๆ ตามที่กฎหมายกำหนด

1.40 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม As-built document, Equipment Data Sheet, ผลการทดสอบอุปกรณ์ Factory Test Report จากทางผู้ผลิต, เอกสาร Site Acceptance Test-SAT, เอกสาร Schematics Drawing ที่มีรายละเอียดครบถ้วนชัดเจน รวมไปถึงเอกสารต่าง ๆ ทั้งหมด ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในโครงการนี้ให้กับ ปตท. ทำการพิจารณาและอนุมัติ

1.41 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องสอดคล้องกับ Typical Installation Drawing ของ ปตท. ส่วนการติดตั้งที่อยู่นอกเหนือจากนี้ จะต้องเป็นการติดตั้งที่ตรงตามมาตรฐานสากล และสามารถใช้งานได้จริงเท่านั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องส่ง Drawing ให้ ปตท. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการรื้อถอนการติดตั้งที่ไม่ได้รับการอนุมัติแบบจากเจ้าหน้าที่ ปตท.

1.42 กรณีที่จำเป็นต้องใช้นั่งร้าน, รถยกหรือรถเข็น ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาและดำเนินการเช่า/ซื้อ นั่งร้าน, รถเข็นหรือรถเครน หรืออุปกรณ์อื่นๆ มาเองทั้งหมด

1.43 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีผู้ควบคุมงานและผู้ประสานงาน ในงานติดตั้งจำนวนอย่างน้อย 1 คน โดยจะต้องเป็น วิศวกรไฟฟ้า หรือ ช่างเทคนิคไฟฟ้า เพื่อประสานงานกับพนักงาน ปตท. ผู้ควบคุมงานโดยใกล้ชิด โดยจะต้องระบุเบอร์โทรศัพท์ และสถานที่ที่สามารถติดต่อได้อย่างรวดเร็ว

1.44 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีพนักงานผู้ควบคุมงานด้านความปลอดภัย เพื่อควบคุมการทำงานให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานที่ Site งาน

1.45 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดทำเอกสาร Work Procedure แสดงรายละเอียดและขั้นตอนการปฏิบัติงานจนแล้วเสร็จโครงการ และนำเสนอให้ทางปตท. พิจารณาและอนุมัติ

1.46 ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างมีหน้าที่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของทางปตท.ดังนี้

1.46.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเอกสาร Job Safety Analysis (JSA) และเอกสารแสดงวัสดุรวมไปถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานทั้งหมดให้กับทาง ปตท. พิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการ

1.46.2 ผู้รับจ้างต้องทำการประสานงานกับพนักงานของปตท. ในการตัดแยกระบบไฟฟ้าและตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะปฏิบัติงานก่อนเริ่มดำเนินการทุกครั้ง

1.46.3 ผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของ ปตท. ก่อน จึงจะเริ่มปฏิบัติงานได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องแขวนป้ายห้าม ON ที่จุดจ่ายไฟ โดย ปตท. จะเป็นผู้ดำเนินการ OFF Breaker ให้ เพื่อตัดระบบที่จ่ายไฟ

1.46.4 ก่อนเริ่มดำเนินงาน ผู้รับจ้างมีหน้าที่ปลดสายตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนของแต่ละวงจรเทียบกับระบบ Ground เพื่อตรวจวัดค่า Insulation Resistance ที่ระดับแรงดัน 500 VDC โดยค่า Insulation Resistance ของแต่ละวงจรต้องมีค่าความเป็นฉนวนเทียบกับระบบ Ground มากกว่า 10 M-Ohm ในกรณีที่ค่า Insulation ของวงจรมีค่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของ ปตท. หรือมีค่าต่ำกว่า 10 M-Ohm ผู้รับจ้างต้องค้นหาและพิสูจน์ พร้อมทั้งแจ้งให้ ปตท. รับทราบ และทำการบันทึกผลลงในรายงานการตรวจสอบ และนำเสนอให้ทางปตท. พิจารณา

1.46.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำการบันทึกผลการต่อสาย (Wiring) ที่ Terminal ก่อนเริ่มทำการร้อยหรือถอดสายไฟ และส่งผลให้ทางปตท.รับทราบ

1.47 ผู้รับจ้างมีหน้าที่บริหาร จัดการ ประสานงาน จนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปด้วยความปลอดภัย รวมไปถึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

1.48 ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเข้ารับการอบรมความปลอดภัยจากทางปตท. และต้องทำการสวมใส่ อุปกรณ์ PPE และ Harness Safety ให้เหมาะสม ขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง รวมถึงปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของทางปตท.อย่างเคร่งครัด

1.49 ในระหว่างการดำเนินงาน ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และจะต้องดูแลรักษาความสะอาดในพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย รวมทั้งฟื้นฟูสภาพพื้นที่ให้กลับสภาพเดิม ภายหลังปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

ข้อกำหนดในการปฏิบัติงานอื่นๆ

1.50 ในระหว่างการดำเนินงานทั้งหมด หากมีเครื่องมืออุปกรณ์หรือชิ้นส่วนใดๆ ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติสูญหายหรือเกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากผู้รับจ้างแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดหาคืนให้แก่ ปตท. ให้ครบถ้วนภายในระยะเวลาการดำเนินงาน

1.51 ในระหว่างการปฏิบัติงาน หาก ปตท. ไม่สามารถให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการตามแผนงานของผู้รับจ้างเนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน หรือเหตุสุดวิสัยอื่นๆ ผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เป็นเหตุ ในการเรียกร้องชดเชยค่าความเสียหายใดๆ หรือเรียกร้องขอเพิ่มระยะเวลาในการปฏิบัติงาน จาก ปตท.ได้

1.52 ปตท. อาจทำการประเมินความสามารถในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดย ปตท. จะทำการประเมินในช่วงการพิจารณาข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา ซึ่งผู้รับจ้างต้องแสดงให้เห็น ปตท. ตรวจสอบ และประเมินความสามารถ หาก ปตท. ร้องขอ

1.53 ข้อความในแบบข้อกำหนดใดๆ หรือสถานที่ ซึ่งมีความขัดแย้งกัน ทาง ปตท. จะขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกหรือเปลี่ยนแปลงในสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับ ปตท. เท่านั้น

1.54 ราคาที่ผู้รับจ้างระบุไว้ในใบเสนอราคานี้ ทาง ปตท. จะถือว่าเป็นราคาสุดท้าย จำนวนเงินที่เกินกว่าที่ระบุไว้ในใบเสนอราคานี้ ทาง ปตท.จะไม่รับผิดชอบใดๆ ทั้งสิ้น

1.55 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดได้ ปตท.สงวนสิทธิ์ในการพิจารณายกเลิกสัญญา