



ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1120020988

เรื่อง จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP

ด้วยบริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) มีความประสงค์ที่จะประมูลเป็นลายลักษณ์อักษร จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP

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

กำหนดส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยมีรายละเอียดกำหนดส่งมอบ

ไม่นับรวมระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/สั่งหยุดงาน จำนวน 12 งวด

ตามรายละเอียดและเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารแนบที่ 1 การส่งมอบงาน การจ่ายเงินและอัตราค่าปรับ

ทั้งนี้โครงการนี้มีกรอบระยะเวลาเบื้องต้นที่จะดำเนินการให้แล้วเสร็จครบถ้วนโดยประมาณภายในวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2569

หากมีการเปลี่ยนแปลงแผนการติดตั้ง ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม

ตามเงื่อนไขรายละเอียดรูปแบบและเอกสารแนบท้ายแจ้งความ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของแจ้งความ ดังนี้

- รายละเอียดตามข้อกำหนด ปตท. 1 ชุด
- ตัวอย่างหนังสือมอบอำนาจ 1 แผ่น
- ตัวอย่างแบบหนังสือค้ำประกันธนาคาร 1 แผ่น
- แนวทางการปฏิบัติงานอย่างยั่งยืนผู้ค้า ปตท. 1 ชุด
- แบบฟอร์มใบเสนอราคา 1 ชุด
- คำรับรองความถูกต้องของข้อมูลและเอกสารที่ขึ้นแก่ ปตท. 1 แผ่น

ผู้สนใจติดต่อขอซื้อรายละเอียดได้ในราคาชุดละ - บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ตั้งแต่วันที่ 24 มิถุนายน 2568

จนถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2568 ระหว่างเวลา 09:00 -16:00 น. ยกเว้นวันหยุดราชการ (หมายเหตุ : ติดต่อขอรับแบบทางอีเมล

chalita_k@pttplc.com และ sirivimol.m@pttplc.com,siriwimon_u@pttplc.com, NATTAWUT.W@PTTPLC.COM

พร้อมระบุข้อมูลดังนี้ 1.ชื่อบริษัท 2.ชื่อ เบอร์โทร ผู้ขอรับแบบ 3. แนบเอกสารหนังสือรับรองบริษัทไม่เกิน 6 เดือน 4.ชื่อ-เบอร์โทร ผู้เข้าดูหน้างาน) ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท

ด.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150 (น.ส.สิริวิมล มีทอง โทรศัพท์ 038676173)

กำหนดฟังคำชี้แจงพร้อมกันที่ MS-TEAM วันที่ 01 กรกฎาคม 2568 โดยลงทะเบียนเข้าฟังคำชี้แจง เวลา 08:15 ถึง 08:30 น.

และชี้แจง เวลา 08:30 น. (ผู้ชี้แจง นาย ณัฐวุฒิ วงศ์วันดี รหัสพนักงาน 640012 โทร 038676513)

กำหนดเข้าดูสถานที่จริงพร้อมกันที่ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง วันที่ 01 กรกฎาคม 2568 เวลา 13:30 น.

หากไม่เข้ารับฟังคำชี้แจงและดูสถานที่ ปตท.จะถือว่าผู้นั้นสละสิทธิ์ในการเสนอราคาและไม่มีสิทธิ์ในการเสนอราคา

กำหนดยื่นซองราคา ของหลักฐาน ของเทคนิค ในวันที่ 16 กรกฎาคม 2568 เวลา 09:00-15:00 น. ณ สถานที่ดังนี้

- แผนกจัดหาพัสดุ ส่วนจัดหาและบริหารพัสดุโรงแยกก๊าซ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ปตท. เลขที่ 555 ถ.สุขุมวิท

ด.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21150



ประกาศบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ทะเบียนเลขที่ 0107544000108

เลขที่ 1120020988

เรื่อง จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP

ประกาศ ณ วันที่ 24 มิถุนายน 2568

(นายกฤษฎา คงนวล)

ผู้จัดการแผนกจัดหาพัสดุ

แผนกจัดหาพัสดุ



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

ขอบเขตของงาน (TOR)

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปเรียกว่า ปตท. มีความประสงค์จะจ้างติดตั้ง UPS และ Charger เพื่อใช้งานที่โรงแยกก๊าซหน่วยที่ 6 และพื้นที่ GPPP จำนวน 1 งาน โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ในการจัดหา

จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP เพื่อทดแทนของเดิมที่หมดอายุการใช้งาน

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 ต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพประกอบกิจการตามที่เสนอ

2.2 ไม่มีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ดังต่อไปนี้

2.2.1 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่คณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ (ป.ป.ช.) มีมติชี้มูลความผิด โดยบุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวจะหลุดพ้นจากการมีลักษณะต้องห้ามตามข้อนี้เมื่อ ภายหลังปรากฏว่าคดีถึงที่สุด และ บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวไม่มีความผิด

2.2.2 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่เป็นคู่ความกับ ปตท. ในข้อพิพาทหรือคดีใด ๆ ที่มีโทษทางอาญากำหนดไว้แต่ไม่รวมถึงกรณีที่เป็นคดีความผิดละเมิด บุคคลหรือนิติบุคคลตามวรรคแรก จะหลุดพ้นจากการมีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ในกรณีต่อไปนี้

2.2.2.1 คดีที่ ปตท. เป็นจำเลย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุด

2.2.2.2 คดีที่ ปตท. เป็นผู้เสียหาย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวไม่ได้กระทำความผิดตามฟ้อง

2.2.2.3 คดีที่ ปตท. เป็นผู้เสียหาย และคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า บุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวกระทำความผิดตามฟ้อง และบุคคลที่เป็นคู่ความพ้นโทษ หรือครบกำหนดเวลารอลงอาญา หรือ ครบกำหนดเวลารอกำหนดโทษแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี

2.2.2.4 คดีอาญาเป็นที่ยุติโดยการถอนคำร้องทุกข์ ถอนฟ้อง หรือจำหน่ายคดีออกจากสารบบความ

กรณีตามข้อ 2.2.2.1 - ข้อ 2.2.2.4 ถ้าคู่ความเป็นนิติบุคคล ให้ถือว่ากรรมการของบริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัด มีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) และจะหลุดพ้นจากการมีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ตามข้อนี้เช่นเดียวกับนิติบุคคล



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์คำผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

ในกรณีตามข้อ 2.2.2.3 เมื่อคดีมีคำพิพากษาถึงที่สุดว่า นิติบุคคลกระทำความผิดตามฟ้อง แต่ปรากฏว่ากรรมการของบริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วน ไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัด ไม่ได้กระทำความผิด และกรรมการหรือหุ้นส่วนดังกล่าวได้ลาออกจากนิติบุคคลแล้ว ให้ถือว่ากรรมการหรือหุ้นส่วนรายนั้นได้หลุดพ้นจากการมีลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist)

ในกรณีที่คดีมีคำพิพากษาให้นิติบุคคลและกรรมการของบริษัทจำกัด หรือหุ้นส่วน ไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัด รับโทษหรือรอลงอาญาในระยะเวลาแตกต่างกัน ให้ใช้ระยะเวลารับโทษหรือรอลงอาญาที่ยาวที่สุด ในการนับระยะเวลาหลุดพ้นจากการมีลักษณะต้องห้ามตามข้อนี้

2.2.3 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูก ปตท. บอกละเมิดสัญญาใด ๆ อันเนื่องจากการกระทำโดยทุจริตต่อ ปตท.

2.2.4 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่อยู่ระหว่างถูกศาลสั่งให้ล้มละลาย กล่าวคือเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูกศาลมีคำสั่งพิทักษ์ทรัพย์ ไม่ว่าชั่วคราวหรือเด็ดขาด ในคดีล้มละลาย และศาลยังไม่ได้มีคำสั่งถึงที่สุดให้จำหน่ายคดี ยกเลิกการล้มละลาย หรือปลดจากล้มละลาย ทั้งนี้ ไม่ว่าศาลจะมีคำสั่งเห็นชอบด้วยการประนอมหนี้ของบุคคลหรือนิติบุคคลดังกล่าวในกระบวนการล้มละลายหรือไม่ก็ตาม

2.2.5 เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูกกำหนดและประกาศรายชื่อโดย ปปง. ตามกฎหมายว่าด้วยการป้องกันและปราบปรามการสนับสนุนทางการเงินแก่การก่อการร้ายและการแพร่ขยายอาวุธที่มีอานุภาพทำลายล้างสูง
ทั้งนี้ นิติบุคคลตามข้อ 2.2 ให้หมายความรวมถึง กรรมการของบริษัทจำกัด หุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิด และกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันของบริษัทมหาชนจำกัดด้วย

2.3 ไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกขึ้นบัญชีผู้ทำงานของ ปตท. และไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในรายชื่อผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.4 ต้องเป็นรายเดียวกับผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. และจะโอนสิทธิ์ให้ผู้ประกอบการรายอื่นเสนอราคาแทนไม่ได้
ในกรณีที่ผู้เสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership/ Consortium/ Joint Venture จะต้องมีส่วนในรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ซื้อ/รับเอกสารเสนอราคาจาก ปตท. ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่มีลักษณะเป็น Partnership / Consortium / Joint Venture ดังกล่าวจะต้องรับผิดชอบต่อ ปตท. ในฐานะลูกหนี้ร่วมด้วย

หมายเหตุ การเสนอราคาเป็นกลุ่มบุคคลในลักษณะ Partnership/ Consortium/ Joint Venture จะต้องมีภาระระบุไว้ในรายละเอียดการจ้างงานว่ากลุ่มบุคคลดังกล่าวสามารถเข้าร่วมการเสนอราคาได้



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์คำผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

- 2.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ปตท. ณ วันประกาศประมูล/วันเชิญเสนอราคา หรือ ไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประมูลครั้งนี้
- 2.6 ต้องไม่เคยได้รับการภาคทัณฑ์หรือถูกยกเลิกการจัดจ้าง เนื่องจากส่งของไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองของ ปตท. (หรือคลังปิโตรเลียมภาคตะวันออกหรือโรงกลั่นน้ำมันหรือโรงงานปิโตรเคมี อื่นๆ)
- 2.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เคยได้รับผลประเมินหลังส่งมอบสินค้าและบริการประจำปี ในระดับควรปรับปรุง (D) ของสายงานแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในช่วงระยะเวลาย้อนหลัง 1 ปี
- 2.8 ผู้เสนอราคาที่เป็นนิติบุคคลจะต้องทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 10,000,000 บาท
- 2.9 ผู้ยื่นเสนอราคาเป็นบุคคลซึ่งไม่ได้ถือสัญชาติไทยหรือเป็นนิติบุคคลที่ไม่ได้จดทะเบียนจัดตั้งในประเทศไทย ผู้ยื่นเสนอราคาต้องไม่เป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ถูกประกาศว่าบาตร (Sanction) ที่ส่งผลกระทบต่อ ปตท. (ใช้สำหรับกรณีที่วงเงินจัดหามีมูลค่าเกินกว่า 120 ล้านบาทและการเสนอราคาโดยบุคคลหรือนิติบุคคลต่างประเทศเท่านั้น)
- 2.10 ผู้เสนอราคาต้องมีการปฏิบัติงานนอกแบบ, ติดตั้ง, ควบคุม ระบบ UPS ในโรงแยกก๊าซธรรมชาติหรือโรงกลั่นน้ำมันหรือโรงงานปิโตรเคมีโดยมีมูลค่างานแต่ละงานไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท จำนวนอย่างน้อย 3 งาน ในระยะเวลา 5 ปี (2020-2024) โดยส่งหลักฐานหนังสือรับรองผลงาน ที่แสดงชื่องาน มูลค่างานและปีที่ส่งมอบงาน หรือสัญญา/ใบสั่งจ้าง ที่ประกอบด้วยใบเสร็จรับเงิน และเอกสารส่งมอบงานซึ่งแล้วเสร็จสมบูรณ์ ให้ ปตท. พิจารณาในซองเทคนิคด้วย
- 2.11 ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญการทำงานเกี่ยวกับการติดตั้ง, Commissioning และแก้ไขปัญหา UPS และ Charger ยี่ห้อที่เสนอราคาโดยตรง ทั้งนี้ต้องแสดง Organization Chart และคุณสมบัติของบุคลากรในเอกสารซองเทคนิค โดยต้องมีใบอนุญาตและประสบการณ์ดังต่อไปนี้
- ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพทางด้านไฟฟ้า (กว.)
 - ประสบการณ์ในการทำงานติดตั้ง, Commissioning และแก้ไขปัญหา UPS และ Charger ยี่ห้อที่เสนอราคา อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 5 ปี
 - ประสบการณ์ในการติดตั้ง UPS ในลักษณะ Tie in Online (ติดตั้งโดยต้องไม่ตัดแรงดันไฟฟ้าออกจากระบบเนื่องจากระบบ UPS ที่ต้องการเปลี่ยนออก Load ที่ไม่สามารถ Shutdown ได้) อย่างน้อย 1 งาน
 - Certificate รับรองว่าสามารถดำเนินงานสำหรับงาน Commissioning และติดตั้งจากผู้ผลิต UPS และ Charger ยี่ห้อที่เสนอราคา
- 2.12 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ (Authorize Dealer) จากบริษัทผู้ผลิต UPS, Charger



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

ที่เสนอขายให้กับ ปตท. โดยต้องแนบใบแต่งตั้งมาในซองเทคนิคด้วย

- 2.13 ผู้เสนอราคาและผู้ผลิต จะต้องส่งหนังสือรับรองว่าสามารถผลิต ทดสอบ จัดตั้ง และติดตั้งอุปกรณ์ UPS และ Charger ได้ตามเงื่อนไขการส่งมอบและกำหนดส่งมอบตามข้อกำหนด ตามเอกสารแนบที่ 1 การส่งมอบงาน การจ่ายเงินและอัตราค่าปรับ
- 2.14 ผู้เสนอราคาต้องมีเงินทุนเพียงพอในการดำเนินงานทางการเงินสำหรับโครงการนี้ และไม่มีปัญหาทางการเงินกับบุคคลใดในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2565-2567) โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานที่ได้จากการรับรองจากธนาคารที่เชื่อถือได้โดยแสดงรายละเอียดของเอกสารประกอบด้วยหนังสือรับรองสถานะทางการเงิน พ.ศ. 2565-2567 (Financial Status Certificate) หรือหนังสือรับรองเครดิต (Credit Certificate): โดยจะต้องเป็นหนังสือรับรองเครดิตจากธนาคาร ซึ่งระบุชื่อโครงการนี้ และจะต้องมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 25,000,000 บาท
- 2.15 ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารงบการเงินประจำปี พ.ศ. 2565-2567 ซึ่งต้องผ่านการตรวจสอบโดย ผู้สอบบัญชีรับอนุญาต (Certified Public Accountant: CPA)
- 2.16 ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบอนุญาตนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเข้ามาเพื่อจำหน่ายในราชอาณาจักร (AC UPS) ซึ่งออกให้โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยต้องแนบหลักฐานใบอนุญาตดังกล่าวให้กับ ปตท. พิจารณาในวันที่ยื่นเสนอราคาด้วย

3. การรับฟังคำชี้แจง/ดูสถานที่

ผู้เสนอราคาต้องมารับฟังคำชี้แจง/ดูสถานที่ /นำเสนอผลงาน ในวัน/เวลา และสถานที่ที่ ปตท. กำหนดในประกาศ หากไม่เข้ารับฟังคำชี้แจง ปตท. จะถือว่าผู้นั้นสละสิทธิในการเสนอราคาและไม่มีสิทธิในการเสนอราคา

4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ในการยื่นข้อเสนอผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเอกสารใส่ซองปิดผนึกให้เรียบร้อยโดยแยกเป็นแต่ละซองดังนี้

(4.1) ของคุณสมบัติของผู้ค้า

4.1.1 กรณีเป็นร้าน ให้แนบสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มและสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ พร้อมทั้งให้เจ้าของหรือผู้จัดการร้านลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของร้านด้วย

4.1.2 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในประเทศไทย ให้แนบหลักฐานหนังสือรับรองการจดทะเบียนของกระทรวงพาณิชย์ที่มีอายุไม่เกิน 6 เดือน นับถัดจากวันรับรองจนถึงวันยื่นซองใบเสนอราคา และหากหลักฐานดังกล่าวไม่ใช่



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์คำผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

ต้นฉบับ ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจะต้องลงลายมือชื่อรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) ของบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนด้วย

4.1.3 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลหรือองค์กรอื่นๆ เช่น มหาวิทยาลัย สมาคม มูลนิธิ ให้ยื่นเอกสารแสดงคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอที่รับรองโดยหน่วยงานราชการ

4.1.4 กรณีเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนที่จดทะเบียนในต่างประเทศ ให้แนบหนังสือรับรองของสถานทูตไทย หรือกงสุลไทย หรือทูตพาณิชย์ไทย รับรองการจดทะเบียน วัตถุประสงค์ และอำนาจในการทำนิติกรรมของนิติบุคคลนั้น ตามกฎหมายของประเทศที่นิติบุคคลนั้นก่อตั้ง และจะต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้นแล้ว

4.1.5 ในกรณีที่ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันร้านหรือบริษัทหรือห้างหุ้นส่วน ไม่ได้ลงนามด้วยตนเอง การมอบอำนาจให้ผู้อื่นเป็นผู้ลงนามในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเสนอราคาต่างๆ จะต้องต้องมีหนังสือมอบอำนาจโดยการระบุนามมอบอำนาจไว้ให้ถูกต้องและชัดเจน โดยผู้เสนอราคาอาจให้บุคคลอื่นเป็นผู้ยื่น/นำส่งซองเอกสารเสนอราคาดังกล่าวให้แก่ ปตท.แทนตนได้ โดยผู้เสนอราคา รับรองว่าจะรับผิดชอบต่อ ปตท.ในการนำส่งเอกสารแทนตนดังกล่าวทุกประการ เสมือนเป็นตัวแทนของตนด้วย

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

4.1.7 ในกรณีที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มไว้จะต้องแนบสำเนา ภพ. 20 ด้วย

(4.2) ของเอกสารเทคนิค

4.2.1 หนังสือรับรองผลงาน ใบสั่งจ้าง สัญญาว่าจ้างงานหรือใบส่งมอบงานจัดจ้างงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องตามรายละเอียดข้อ 2.10

4.2.2 Project Organization ซึ่งจะต้องมีเอกสารแสดงคุณสมบัติของบุคลากรที่จะเข้าปฏิบัติงานให้เป็นไปตามข้อกำหนดนี้และเป็นไปตามข้อ 2.11

4.2.3 หนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าอย่างเป็นทางการ (Authorize Dealer) ตามรายละเอียดข้อ 2.12

4.2.4 เอกสารรับรองแผนการดำเนินการที่สอดคล้องตามข้อกำหนดของ ปตท. ตามรายละเอียดข้อ 2.13

4.2.5 หนังสือรับรองสถานะทางการเงิน พ.ศ. 2565-2567 (Financial Status Certificate) หรือ หนังสือรับรองเครดิต (Credit



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายตฤณภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

Certificate) ตามรายละเอียดข้อ 2.14

4.2.6 เอกสารงบการเงินประจำปี 2565-2567 ตามรายละเอียดข้อ 2.15

4.2.7 ใบอนุญาตนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเข้ามาเพื่อจำหน่ายในราชอาณาจักร ตามรายละเอียดข้อ 2.16

4.2.8 รายละเอียดของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้งาน (Bill of material) ในลักษณะเดียวกับ Breakdown Price ไม่ระบุราคา

4.2.9 Datasheet และ Specification ของอุปกรณ์ทั้งหมด

4.2.10 Recommend Spare Part และเอกสารการขึ้นราคาภายในระยะเวลา 2 ปี (ระบุราคา) นับจากวันที่เสนอราคา

4.2.11 แผนงาน (Project Schedule) และขั้นตอนการปฏิบัติงานว่าสอดคล้องตามข้อกำหนดของปตท.นับตั้งแต่รับหนังสือสนอง
จ้างจนถึงส่งมอบงานงวดสุดท้าย

4.2.12 เอกสารยืนยันจากทางผู้ผลิตว่า UPS และ Charger ที่จัดหามาเป็นรุ่นที่อยู่ในช่วง Active Phase และมีการผลิต Spare Part
อย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 10 ปี นับจากวันที่เสนอราคา

4.2.13 Reference List ของ UPS และ Charger รุ่นที่ผู้รับจ้างเสนอจะต้องเคยได้รับการติดตั้งใช้งานในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ,
บริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี, กลุ่มพลังงาน หรือกลุ่มผลิตไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 10 Units (System) ในประเทศไทยซึ่งต้อง
แสดงได้ว่าการติดตั้งใช้งานจริงและสามารถสอบกลับได้

4.2.14 ข้อมูลการเปรียบเทียบขนาดของ UPS และ Charger ใหม่ ที่ผู้เสนอราคาเสนอว่าสามารถจัดวางไว้ทดแทนในตำแหน่งเดิม
ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการติดตั้งและพื้นที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานภายหลังการติดตั้งเสร็จแล้ว

4.2.15 เอกสารข้อกำหนดของ ปตท. ที่ได้รับการลงนามหน้า 1 - 49 โดยผู้เสนอราคา เพื่อยืนยันว่ารับทราบรายละเอียดของข้อ
กำหนด และยินดีปฏิบัติตามข้อกำหนดของ ปตท. ทั้งหมด

4.2.16 Unprice Quotation ที่ระบุรายละเอียดอย่างครบถ้วน เช่น การขึ้นราคา และการรับประกันสินค้า เป็นต้น

4.2.17 เอกสารเทคนิคอื่น ๆ ตามที่ระบุในข้อกำหนด

(4.3) ของใบเสนอราคา

4.3.1 ใบเสนอราคา

4.3.2 Break Down Price แสดงรายละเอียดค่าของและค่าแรงทั้งหมด รวมถึงราคารวมของแต่ละพื้นที่ โดยต้องจำแนกตามพื้นที่
ดังนี้

4.3.2.1 พื้นที่ GSP ประกอบด้วย GSP6 Substation และ Central Substation จำนวน 14 Units

4.3.2.2 พื้นที่ GPPP ประกอบด้วย DPCU Substation จำนวน 2 Units



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์คำผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

5. การเสนอราคา

- 5.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการและราคารวมลงในใบเสนอราคาโดยใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. หรือ ใช้แบบฟอร์มใบเสนอราคาของผู้ยื่นข้อเสนอเอง โดยจะต้องมีเนื้อหาตามแบบฟอร์มใบเสนอราคาของ ปตท. เช่น วันที่เสนอราคา ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ เรื่องที่เสนอราคา ราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการ และราคารวม ข้อความขอรับการปฏิบัติตามเงื่อนไขของ ปตท. เป็นต้น โดยต้องเป็นราคาไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและต้องเสนอราคาเป็นเงิน THB รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วจนกระทั่งส่งมอบโดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องกรอกจำนวนเงินเป็นตัวเลขและตัวหนังสือลงในใบเสนอราคาให้ชัดเจนในกรณีที่มีการขูดลบ หรือขีดฆ่า ต้องลงลายมือชื่อผู้มีอำนาจและประทับตรากำกับ (ถ้ามี) หากราคาต่อหน่วยหรือต่อรายการไม่ตรงกับราคารวม หรือตัวเลขกับตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้นำบทบัญญัติในประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์มาใช้บังคับ ทั้งนี้ ราคาที่เสนอจะต้องยื่นราคาตามเวลาที่ ปตท. กำหนด โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคา และเมื่อผู้ยื่นข้อเสนอทำการยื่นข้อเสนอตามข้อ 4 แล้ว จะถอนคืนไม่ได้
- 5.2 เมื่อพ้นกำหนดเวลาขึ้นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว ปตท. จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด
- 5.3 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า (1) มีผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นหรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ (2) มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเข้าข่ายลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) ในข้อ 2.2 หรือไม่ ซึ่ง ปตท. จะดำเนินการตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือของ ปตท. และเป็นไปตามมาตรฐานที่มีความโปร่งใสเป็นธรรมในระดับสากล และหากปรากฏว่ามีผู้ยื่นข้อเสนอเข้าข่ายลักษณะตามหลักเกณฑ์ต้องห้าม (Blacklist) คณะกรรมการจัดหาสินค้าสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาไม่รับข้อเสนอและเสนอราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

6. หลักประกันของการเสนอราคา

ในการเสนอราคารั้งนี้ ไม่มีการวางหลักประกันของเสนอราคา

7. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์คำผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

- 7.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอของงานครั้งนี้ ปตท. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา
- 7.2 การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ
ปตท. จะพิจารณาจากผู้ยื่นเสนอราคาตามที่ต่ำสุดเป็นผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ
- 7.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 4 หรือยื่นเสนอราคาไม่ถูกต้องตามข้อ 5 คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของสินค้าที่จะเข้าไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ ปตท. กำหนดในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น
- 7.4 ปตท. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้
(1) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้ซื้อหรือผู้รับเอกสารงานประมูลของ ปตท.
(2) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในขอบเขตของงานที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น
- 7.5 ปตท. จะพิจารณายกเลิกการประมูลงานและลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือบิดเบือนข้อมูลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น
ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามขอบเขตของงานครั้งนี้ได้ คณะกรรมการจัดหาสินค้าของ ปตท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามขอบเขตของงานครั้งนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ ปตท. มีสิทธิ์ที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จาก ปตท. ถ้าหากมีปัญหาที่ไม่สามารถตกลงกันได้ ให้ถือว่าคำวินิจฉัยของ ปตท. เป็นที่สิ้นสุด
- 7.6 ก่อนลงนามในสัญญา ปตท. อาจยกเลิกการประมูลงาน หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประมูลหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวาง



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายตฤณภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

การแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่า
กระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

8. การส่งมอบงาน

8.1 กำหนดการส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจ้างให้กับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
โดยมีรายละเอียดกำหนดส่งมอบ ไม่นับรวมระยะเวลาที่ ปตท. ไม่อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/สั่งหยุดงาน
จำนวน 12 งวด ตามรายละเอียดและเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารแนบที่ 1 การส่งมอบงาน การจ่ายเงินและอัตราค่าปรับ ทั้งนี้
โครงการนี้มีกรอบระยะเวลาเบื้องต้นที่จะดำเนินการให้แล้วเสร็จครบถ้วนโดยประมาณภายในวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2569 หาก
มีการเปลี่ยนแปลงแผนการติดตั้ง ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม

9. สถานที่ส่งมอบ

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

10. การจ่ายเงิน

10.1 ปตท. จะชำระเงินเป็นงวดๆ โดยแบ่งออกเป็น 12 งวด
ตามรายละเอียดและเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารแนบที่ 1 การส่งมอบงาน การจ่ายเงินและอัตราค่าปรับ
โดย ปตท. จะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างก็ต่อเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาหรือหนังสือข้อตกลง และ
ปตท. ได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้วในแต่ละงวด
10.2 ผู้รับจ้างจะต้องยื่นหลักฐานการขอรับชำระหนี้ต่อ ปตท. ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ ปตท. ตรวจรับมอบงานจ้าง
เรียบร้อยแล้ว โดย ปตท. จะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างเมื่อครบ 30 วัน นับถัดจากวันที่ ปตท. ได้ตรวจรับและรับมอบถูกต้องครบถ้วน
ตามสัญญาหรือใบสั่ง/หนังสือสนอง และ ปตท. ได้รับหลักฐานการขอรับชำระหนี้ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ถ้าผู้รับจ้างยื่นหลักฐาน
การขอรับชำระหนี้เกินกว่าที่กำหนดเป็นระยะเวลาเท่าใด กำหนดวันจ่ายเงินจะยืดออกไปเท่ากับวันที่ผู้รับจ้างยื่นหลักฐานการ
ขอรับชำระหนี้เกินกำหนดเช่นกัน

11. อัตราค่าปรับ



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

กรณีการส่งมอบงานล่าช้ากว่าที่ทาง ปตท. กำหนดจะคิดค่าปรับวันละ 0.1% ต่อวัน (ไม่เว้นวันหยุดราชการ) ของมูลค่างานที่ยังไม่ได้รับมอบในงวดนั้นๆ (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบงานเป็นต้นไปจนถึงวันที่ ปตท. ได้รับมอบงานถูกต้องครบถ้วน แต่หากงานที่ส่งล่าช้าขึ้นต้องใช้เวลาคู่หรือเป็นส่วนประกอบอันจำเป็นซึ่งกันและกันกับงานในรายการอื่นที่ ปตท. ได้รับมอบไว้แล้ว การปรับจะคิดจากราคารวมของงานที่ต้องใช้ร่วมกันนั้น ตามรายละเอียดและเงื่อนไขในเอกสารแนบที่ 1 การส่งมอบงาน การจ่ายเงินและอัตราค่าปรับ

12. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือน นับตั้งแต่วันที่ ปตท. ได้รับมอบงาน และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับงานครบถ้วนถูกต้องแล้ว โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

13. การทำสัญญาจ้างและหลักประกันสัญญา

13.1 ผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง จะต้องดำเนินการดังนี้.

- (1) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาไม่เกิน 10 ล้านบาท หรือไม่อยู่ในเงื่อนไขของ ปตท. ที่จะต้องจัดทำเป็นรูปแบบสัญญาให้ผู้ว่า ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ไปติดต่อขอรับใบสั่งจ้าง ภายในระยะเวลา ที่ ปตท. กำหนด
 - (2) กรณีการจัดหาที่มีวงเงินการจัดหาเกินกว่า 10 ล้านบาท หรือ ปตท. กำหนดเงื่อนไขให้จัดทำเป็นรูปแบบสัญญาให้ผู้ว่า ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ต้องไปติดต่อเพื่อทำสัญญากับ ปตท. ภายในระยะเวลาที่ ปตท. กำหนด
- หากผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง ไม่ดำเนินการตาม ข้อ 13.1 (1) หรือ 13.1 (2) ดังกล่าว ปตท. จะริบหลักประกัน (ถ้ามี) และหาก ปตท. ต้องจัดหาจากบุคคลอื่นแทนในราคาที่สูงกว่าราคาของผู้ที่ ปตท. ตกลงในการจ้างแล้ว ผู้ที่ ปตท. ตกลงด้วยในการจ้าง จะต้องรับผิดชอบชดเชยราคาที่เพิ่มขึ้นให้กับ ปตท. ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก ปตท. นอกจากนี้ ปตท. สงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องค่าเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นเนื่องจากเหตุดังกล่าวด้วย

13.2 ในการทำสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนองจ้างนั้น ในกรณีที่ต้องมีการวางหลักประกันสัญญา และรายละเอียดแนบท้ายการสั่งจ้าง มิได้กำหนดการวางหลักประกันสัญญาไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ผู้เสนอราคาที่ ปตท. ตกลงจ้าง (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า “ผู้รับจ้าง”) จะต้องนำเงินสดหรือเงินโอนผ่านธนาคารหรือเช็ค/ตราพดที่ธนาคารเป็นผู้สั่งจ่ายหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือพันธบัตรของ ปตท. หรือพันธบัตรรัฐวิสาหกิจอื่นที่กระทรวงการคลังค้ำประกันต้นเงินและดอกเบี้ยหรือหุ้นกู้ ปตท. มา เพื่อเป็นหลักประกันการ



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

ปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนองจ้าง ในอัตราร้อยละ 5 ของสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนองจ้าง (หากมีเศษสตางค์ให้ปัดขึ้น) นั้น หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนองจ้างดังกล่าว ปตท. จะคืนให้เมื่อผู้รับจ้าง พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาหรือใบสั่งจ้างหรือหนังสือสนองจ้าง นั้นแล้ว

- 13.3 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระในเรื่องอากรแสตมป์ที่จะใช้ปิดสัญญาจ้างหรือใบสั่งจ้าง ตามอัตราที่ประมวลรัษฎากรกำหนด
- 13.4 ในกรณีที่ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไม่ยอมไปทำสัญญาภายในระยะเวลาที่ ปตท. กำหนด หรือผู้รับจ้าง ไม่ปฏิบัติตามสัญญานั้นโดยไม่มีเหตุผลอันสมควร ปตท. จะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงานและตัดออกจากทะเบียนผู้ค้าของ ปตท.

14. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้า

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

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ ปตท. ตกลงในการซื้อ/จ้าง/เช่า จะต้องยอมรับและปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้า ปตท. (PTT Supplier Sustainable Code of Conduct) โดย ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจสอบการดำเนินการตามแนวทางดังกล่าว ผู้ค้าที่จะร่วมดำเนินธุรกิจกับ ปตท. จะต้องปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของผู้ค้ากลุ่ม ปตท. และเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

15.1 ปฏิบัติตามกฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด ครอบคลุมด้านจริยธรรมทางธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม เช่น กฎหมายคุ้มครองแรงงาน กฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงต้องดำเนินงานด้วยความมีจริยธรรม โปร่งใส และไม่กระทำการอันก่อให้เกิดความขัดแย้งทางผลประโยชน์และ/หรือผลประโยชน์ทับซ้อน และการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา

15.2 ผู้ค้าจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับ เกณฑ์บังคับหลัก ด้านจริยธรรมทางธุรกิจ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม (ESG Interception Criteria) 7 ข้อ ดังนี้

- (1) ไม่มีการทุจริต ดัดสินบน หรือการปฏิบัติที่ผิดต่อจริยธรรม ไม่ว่ากับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสาธารณชนทั่วไป
- (2) มีใบอนุญาตทำงานที่เกี่ยวข้องตามที่กฎหมายกำหนด



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

- (3) ไม่ถูกตัดสินให้มีความผิดในชั้นศาลด้านการเงิน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย แรงงาน หรือ อยู่ในบัญชีรายชื่อบุคคล นิติบุคคล หรือสถานประกอบการที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายไทย ภายในระยะเวลา 3 ปี ก่อนการยื่นซอง
- (4) มีนโยบายของบริษัทที่จะไม่จ้างแรงงานเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี
- (5) มีนโยบายของบริษัทที่จะจ่ายค่าตอบแทนแก่ลูกจ้างไม่น้อยกว่าอัตราค่าจ้างขั้นต่ำที่กฎหมายกำหนด และไม่บังคับให้ลูกจ้างทำงานนานเกินกว่ากฎหมายกำหนด
- (6) มีระบบบริหารจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในที่ทำงานตามที่กฎหมายกำหนด และดูแลให้ลูกจ้างปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอันตราย
- (7) มีระบบบริหารจัดการพื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินงาน ไม่ให้มีความเสี่ยงเชิงนิเวศ (Environmental Liability) (เช่น การปนเปื้อนหรือรั่วไหลของสารอันตรายในดินและน้ำใต้ดิน)

16. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้า

- 16.1 ปตท.จะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าหลังส่งมอบงานทุกงวดงาน
- 16.2 ปตท.ขอสงวนสิทธิ์ที่จะใช้ผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้าเพื่อประกอบในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอในครั้งถัดไป
- 16.3 สำหรับผู้ค้าที่ได้รับการอนุมัติให้ขึ้นกลุ่มงานในทะเบียนผู้ค้า ปตท. (PTT AVL) หากผู้ค้าได้รับการประเมินผลการปฏิบัติงานภายใต้กลุ่มงานที่ผู้ค้าได้รับการอนุมัติเป็นเกรด “D” ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ตัดรายชื่อผู้ค้าออกจากกลุ่มงานดังกล่าว และผู้ค้าจะไม่มีสิทธิ์ยื่นขอขึ้นทะเบียนผู้ค้ากับ ปตท. ในกลุ่มงานนั้นเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปี นับถัดจากวันที่ถูกตัดออก
- 16.4 กรณีที่ผู้ค้ามีข้อสงสัยผลประเมินการปฏิบัติงานของผู้ค้า ให้ผู้ค้าทำหนังสือพร้อมแนบสำเนาใบสั่ง/สัญญาและผลการปฏิบัติงาน ส่งถึงหน่วยงานจัดหาพัสดุเจ้าของเรื่อง เพื่อขอชี้แจงข้อสงสัยของการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ค้าได้ โดยสามารถตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน ผ่านช่องทาง <https://pttvm.pttplc.com>

17. การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

ในกรณีที่กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลมีผลบังคับใช้ หากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายมีการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลใด ๆ ที่เกิดจากการซื้อ/จ้าง/เช่า ภายใต้เงื่อนไขของข้อกำหนดฉบับนี้ (แล้วแต่กรณี) ฝ่ายที่มีการเก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าว ตกลงจะปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึง



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
PTT Public Company Limited

ข้อกำหนด
(Terms Of Reference: TOR)

เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์คำผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

นโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวม ใช้ และเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดอย่างเคร่งครัด อีกทั้งให้การรับรองแก่อีกฝ่ายหนึ่งว่าตนได้ดำเนินการใด ๆ ที่จำเป็นภายใต้กฎหมายในการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ การเก็บรวบรวม ใช้ และเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลจะกระทำเท่าที่จำเป็นและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

ทั้งนี้ หากในการดำเนินการตามการซื้อ/จ้าง/เช่า ภายใต้เงื่อนไขของข้อกำหนดฉบับนี้ มีผลทำให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง หรือทั้งสองฝ่ายตกเป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือผู้ประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ทั้งสองฝ่ายตกลงจะเข้าทำข้อตกลงเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือ ข้อตกลงเกี่ยวกับการแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคล และ/หรือ ข้อตกลงอื่นใดที่จำเป็นเพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายดังกล่าว และให้ถือว่าข้อตกลงดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาหรือใบสั่งซื้อ/จ้าง/เช่าของการซื้อ/จ้าง/เช่า ฉบับนี้ด้วย



แบบแจ้งเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล (Privacy Notice)

(<https://pttpdpa.pttplc.com/Privacy/106107>)

18. ข้อกำหนดด้านเทคนิค/ขอบเขตงาน

อ้างอิงตามเอกสารแนบที่ 2 ข้อกำหนดด้านเทคนิคงานจัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP

- **แบบหรือ Drawing แนบท้าย**

เอกสารแนบที่ 1 การส่งมอบงาน การจ่ายเงินและอัตราค่าปรับ

เอกสารแนบที่ 2 ข้อกำหนดด้านเทคนิคงานจัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP

เอกสารแนบที่ 3 Existing Configuration & Plan Installation of UPS and Charger

เอกสารแนบที่ 4 PTT Rayong Gas Separation Plant Approved Brand List Rev20

เอกสารแนบที่ 5 PTT Engineering Standard [Es-70.02.06_UPS]



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายตฤณภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

เอกสารแนบที่ 6 Existing Circuit Breaker of Distribution Panel

เอกสารแนบที่ 7 PTT Engineering Standard [Es-70.02.21_Cable]

เอกสารแนบที่ 8 Typical Installation for Power System

เอกสารแนบที่ 9 จุดติดตั้ง UPS และ Charger

19. ข้อกำหนดอื่นๆ

ความรับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ขายจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่างๆหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆของตนไม่ได้

1. การขนส่งวัสดุ,สารเคมี,เครื่องจักรอุปกรณ์ และสารต่าง ๆ รวมทั้งยานพาหนะขนส่ง จำต้องคำนึงถึงการพิทักษ์รักษาสสิ่งแวดล้อมโดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดการหกส่น,รั่วไหล,ทิ้งเรืยราดตามรยทางหรือ 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, การจดบันทึก และการกำจัดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมใดๆภายใต้การจัดจ้างของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง ต้องอ้างอิงขั้นตอนการปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมกากของเสียจากกระบวนการผลิต การซ่อมบำรุง และของเสียอันตรายสำนักงาน ตามข้อกำหนด ISO 14001 ในเรื่องของการควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control)

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

5. ผู้ส่งมอบต้องส่งเสริมการแสดงความรับผิดชอบต่ออนุรักษ์พลังงาน รวมถึงให้ความร่วมมือกับ ปตท. ในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

6. ในการจัดซื้อที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงานต้องจัดทำรายงานสรุปผลการประเมินการใช้พลังงานส่งมอบพร้อมกันเพื่อประกอบการตรวจรับ

7. เพื่อให้การดำเนินการจัดหาเป็นไปตามมาตรฐาน มรท.8001 ปตท. สวณสิทธิ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ดำเนินการที่ได้รับ การรับรองมาตรฐาน มรท.8001 หรือผู้ค้าที่แสดงความมุ่งมั่นในการดำเนินงานตามมาตรฐาน มรท.8001 โดยมีหลักเกณฑ์ในการ



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

แสดงความมุ่งมั่นดังต่อไปนี้

- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่สนับสนุนให้มีการใช้แรงงานบังคับทุกรูปแบบ
- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องจ่ายค่าจ้างและค่าตอบแทนการทำงานไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด
- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการเลือกปฏิบัติให้มีการจ้างงาน จ่ายค่าจ้างการให้สวัสดิการ เนื่องจากความแตกต่างเรื่องเชื้อชาติ เพศ ศาสนา การตั้งครรภ์ สถานภาพการสมรส การ เป็นสมาชิกสหภาพ และไม่กีดกันการทำงานเนื่องมาจากการพิการหรือติดเชื้อเอชไอวี
- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่กระทำการหรือสนับสนุนให้มีการลงโทษทางร่างกาย จิตใจ หรือกระทำการบังคับขู่เข็ญทำร้ายลูกจ้าง รวมถึงมีมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดมีการล่วงละเมิดทางเพศ โดยการแสดงออกด้วยคำพูด ท่าทางการสัมผัสทางกาย หรือวิธีการอื่นใด และไม่ให้มีการลงโทษลูกจ้างโดยวิธีการหักเงินเดือนหรือลดค่าจ้าง
- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องไม่ให้ลูกจ้างหญิงทำงานที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและร่างกายตามที่กฎหมายกำหนด
- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องมีมาตรการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และจัดให้มีสวัสดิการพนักงานตามที่กฎหมายแรงงานกำหนดไว้
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ไม่มีนโยบายสนับสนุนให้ใช้แรงงานเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี
- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาช่วงต้องปฏิบัติตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน 2541 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมถึงกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านมาตรฐานแรงงานไทย
- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะแจ้งให้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ทราบกรณีมีความสัมพันธ์ทางธุรกิจกับผู้ส่งมอบรายอื่นในกิจกรรมที่ต้องรับผิดชอบต่อ โรงแยกก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)
- โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองมีระบบการจัดการวัดผลผู้ค้าหลังการส่งมอบ หากผู้ค้ารายใดได้รับผลการวัดผลต่ำกว่าที่ตั้งไว้ โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองจะทำการหนังสือเตือนให้ผู้ค้าทราบ และจะรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการประเมินผลผู้ค้าประจำปี ผู้ค้าที่ไม่ผ่านผลการประเมินผู้ค้าประจำปี จะถูกยกเลิกออกจากทะเบียนผู้ค้าของโรงแยกก๊าซธรรมชาติระยอง
- ผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเกี่ยวกับการอบรมความปลอดภัย โดยจะต้องจัดเตรียมเอกสารหลักฐานการรับรองการผ่านการอบรมหลักสูตรด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานรวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง สำหรับผู้ที่เข้ามาปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง โดยให้ทำการส่งเอกสารการรับรองดังกล่าวให้แก่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ประสานงานของท่านเพื่อนำข้อมูลการรับรองดังกล่าวบันทึกลงในระบบ Access



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์ตาผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

Control ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2556 เป็นต้นไป หากผู้ส่งมอบ/ผู้รับเหมาไม่ปฏิบัติตามให้อยู่ในดุลพินิจของ ปตท. ในการพิจารณาให้เข้าปฏิบัติงานในโรงแยกก๊าซฯ จ.ระยอง เป็นแต่ละกรณีไป

20. กฎความปลอดภัยทั่วไป

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

1. การปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามคู่มือ และมาตรฐาน ไม่กระทำใดๆที่เสี่ยงต่ออันตราย
2. ต้องตรวจสอบสภาพความปลอดภัย ในบริเวณที่ปฏิบัติงานก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง
3. รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทันที เมื่อเกิดอุบัติเหตุ, เหตุการณ์เกือบเกิดเป็นอุบัติเหตุ (Near miss), และ เมื่อพบเห็นการกระทำ หรือสภาพการณ์ที่อาจก่อให้เกิด อุบัติเหตุ
4. สถานที่ทำงาน ต้องไม่มีสิ่งของเหลือใช้หรือเกินความจำเป็น และจัดสิ่งที่มีอยู่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
5. เครื่องมือ, เครื่องจักร, อุปกรณ์ และยานพาหนะต้องได้รับการตรวจสอบตามวาระ และใช้ให้เหมาะสมกับงานอย่างถูกวิธี และเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายให้รายงานผู้บังคับบัญชาหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที
6. การใช้, ปรับแต่ง, เปลี่ยนแปลง หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ใด ๆ ต้องกระทำโดยผู้มีหน้าที่เท่านั้น
7. กรณีที่ปฏิบัติงานในเขตโรงงาน ต้องแต่งกายรัดกุมด้วยเสื้อแขนยาว และต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลพื้นฐาน อันได้แก่ หมวกนิรภัย แวนดานิรภัย และรองเท้านิรภัย รวมทั้งอุปกรณ์ ป้องกันภัยส่วนบุคคลอื่นๆตามลักษณะงานที่ได้รับมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้กรณีที่เข้าเขตอาคารควบคุมการผลิต (CCR) ต้องสวมใส่เสื้อแขนยาว รวมถึงกางเกงขายาวด้วย
8. ห้ามเล่นการพนัน ห้ามดื่มสุรา หรือเสพของมึนเมา หรืออยู่ในอาการมึนเมา และห้ามหยอกล้อเล่นกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในเขตโรงงาน
9. ห้ามลักลอบนำเข้า หรือเสพยาเสพติดทุกชนิดที่ผิดกฎหมาย ในทุกพื้นที่ของ ปตท.
10. หากมีการลักลอบนำทรัพย์สิน หรือสิ่งของทุกชนิดของปตท.ออกนอกพื้นที่โดยไม่ได้รับอนุญาต ผู้ลักลอบจะต้องถูกส่งดำเนินคดีตามกฎหมาย
11. ห้ามสูบบุหรี่ หรือ กระทำกรใดๆที่ก่อให้เกิดประกายไฟ ในเขตโรงงาน นอกบริเวณอาคาร และนอกพื้นที่ที่ได้รับอนุญาต



เรื่อง : จัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP		
จัดทำโดย : นายณัฐวุฒิ วงศ์วันดี นายธนุภัทร วงศ์คำผา	วันที่จัดทำ : 12 มิถุนายน 2568 Rev.2 SAP PR No.1120020988	หน่วยงานที่จัดทำ : ส่วนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง		
☒ Quality	☐ Safety	☐ Health
☐ Environment	☐ Lab	☐ Energy

12. ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉิน, กฎระเบียบ, เครื่องหมายป้ายเตือน และคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
13. การนำยานพาหนะ, เครื่องยนต์, อุปกรณ์ไฟฟ้า, กล้องถ่ายรูป และอุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟเข้าไปในเขตโรงงาน ต้องได้รับการตรวจสอบ และออกบัตรอนุญาตก่อนทุกครั้ง
14. การกำหนดความเร็วยานพาหนะ ภายในเขตโรงงานไม่เกิน 20 กม./ชม. และนอกเขตโรงงานไม่เกิน 40 กม./ชม.
15. พนักงานใหม่ ผู้รับเหมาประจำ และผู้รับเหมาชั่วคราวต้องเข้ารับการอบรมกฎความปลอดภัยนี้ก่อนเข้าปฏิบัติงานภายในเขตโรงงาน และต้องได้รับการทบทวนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือทุก 6 เดือน

21. ลำดับการบังคับใช้ของเงื่อนไขและเอกสารแนบท้าย

ในกรณีที่มีความไม่สอดคล้องกันระหว่าง เอกสารขอบเขตงาน (TOR) และสัญญา/เงื่อนไขแนบท้ายใบสั่ง เอกสารขอบเขตงาน (TOR) จะมีความสำคัญเหนือกว่า

เอกสารแนบที่ 1 การส่งมอบงาน การจ่ายเงินและอัตราค่าปรับ

งวดที่	รายละเอียดการส่งมอบงาน		กำหนดการส่งมอบงาน	การจ่ายเงิน		ค่าปรับ	
	พื้นที่ GSP	พื้นที่ GPPP		GSP	GPPP	GSP	GPPP
1	จัดส่งเอกสาร Material และ Detail Design Approve สำหรับอุปกรณ์และการดำเนินการ พร้อมสำเนาใบสั่งซื้อ (PO) ของผู้รับจ้างสำหรับ UPS และ Charger ในพื้นที่ GSP6 Substation และ Central Substation อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อ 2.1-2.2		ภายในระยะเวลา 60 วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือสนองจ้าง จาก ปตท.	10% ของวงเงิน พื้นที่ GSP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 1	
2		จัดส่งเอกสาร Material และ Detail Design Approve สำหรับอุปกรณ์และการดำเนินการ พร้อมสำเนาใบสั่งซื้อ (PO) ของผู้รับจ้างสำหรับ Charger ในพื้นที่ DPCU Substation อ้างอิง เอกสารแนบที่ 2 ข้อ 2.1-2.2	ภายในระยะเวลา 60 วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือสนองจ้าง จาก ปตท.		10% ของวงเงิน พื้นที่ GPPP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 2
3	ดำเนินการ Factory Acceptance Test (FAT) และ แก้ไข Punch List สำหรับ UPS และ Charger ของ พื้นที่ GSP6 Substation ที่มีแผนติดตั้งในช่วง Turnaround พร้อมผล FAT Report อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2.3		ภายในระยะเวลา 240 วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือสนองจ้าง จาก ปตท.	9% ของวงเงิน พื้นที่ GSP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 3	
4	ดำเนินการ Factory Acceptance Test (FAT) และ แก้ไข Punch List สำหรับ UPS และ Charger ของ พื้นที่ Central Substation และ GSP6 Substation ที่ติดตั้งในช่วง Normal Operation พร้อมผล FAT Report อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2.3		ภายในระยะเวลา 240 วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือสนองจ้าง จาก ปตท.	11% ของวงเงิน พื้นที่ GSP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 4	
5		ดำเนินการ Factory Acceptance Test (FAT) และ แก้ไข Punch List สำหรับ Charger ของพื้นที่ DPCU Substation พร้อมผล FAT Report อ้างอิง เอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2.3	ภายในระยะเวลา 240 วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือสนองจ้าง จาก ปตท.		20% ของวงเงิน พื้นที่ GPPP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 5
6	ส่งมอบ UPS และ Charger ของพื้นที่ GSP6 Substation ที่มีแผนติดตั้งในช่วง Turnaround พร้อมทั้งทำการ SAT แล้วเสร็จ พร้อมผล SAT Report อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2.4-2.5		ภายในระยะเวลา 300 วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือสนองจ้าง จาก ปตท.	12.5% ของวงเงิน พื้นที่ GSP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 6	
7	ส่งมอบ UPS และ Charger ของพื้นที่ Central Substation และ GSP6 Substation ที่ติดตั้งในช่วง Normal Operation พร้อมทั้งทำการ SAT แล้วเสร็จ พร้อมผล SAT Report อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2.4-2.5		ภายในระยะเวลา 300 วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือสนองจ้าง จาก ปตท.	17.5% ของวงเงิน พื้นที่ GSP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 7	
8		ส่งมอบ Charger ของพื้นที่ DPCU Substation พร้อมทั้งทำการ SAT แล้วเสร็จ พร้อมผล SAT Report อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2.4-2.5	ภายในระยะเวลา 300 วัน นับถัดจากวันที่ ผู้รับจ้างได้รับหนังสือสนองจ้าง จาก ปตท.		30% ของวงเงิน พื้นที่ GPPP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 8
9	ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งและ Commissioning UPS & Charger พร้อมจัดทำ Final Report ที่ได้รับการตรวจสอบและลงนามยอมรับจากผู้ควบคุมงาน ปตท. สำหรับพื้นที่ GSP6 Substation ที่มีแผนติดตั้งในช่วง Turnaround ให้แล้วเสร็จ อ้างอิง เอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2-3		ภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ ปตท. กำหนดใน หนังสือแจ้งเข้าดำเนินการครั้งที่ 1 (การติดตั้งและทดสอบจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในกรอบ ระยะเวลาปฏิบัติงานเบื้องต้นประมาณ 10 วัน วันละ 24 ชั่วโมง ทั้งนี้จะต้องเป็นไปตามแผนงาน Turnaround ของ โรงแยกก๊าซฯหน่วยที่ 6 ตามที่ ปตท. กำหนด)	15% ของวงเงิน พื้นที่ GSP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 9	
10	ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งและ Commissioning UPS & Charger พร้อมจัดทำ Final Report ที่ได้รับการตรวจสอบและลงนามยอมรับจากผู้ควบคุมงาน ปตท. สำหรับพื้นที่ GSP6 Substation ที่ติดตั้งในช่วง Normal Operation ให้แล้วเสร็จ อ้างอิง เอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2-3		ภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ ปตท. กำหนดใน หนังสือแจ้งเข้าดำเนินการครั้งที่ 2	12.5% ของวงเงิน พื้นที่ GSP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 10	
11	ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งและ Commissioning UPS & Charger พร้อมจัดทำ Final Report ที่ได้รับการตรวจสอบและลงนามยอมรับจากผู้ควบคุมงาน ปตท. สำหรับพื้นที่ Central Substation ให้แล้วเสร็จ อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2-3		ภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ ปตท. กำหนดใน หนังสือแจ้งเข้าดำเนินการครั้งที่ 3	12.5% ของวงเงิน พื้นที่ GSP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 11	
12		ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งและ Commissioning Charger พร้อมจัดทำ Final Report ที่ได้รับการตรวจสอบและลงนามยอมรับจากผู้ควบคุมงาน ปตท. สำหรับพื้นที่ DPCU Substation ให้แล้วเสร็จ อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 2-3	ภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันที่ ปตท. กำหนดใน หนังสือแจ้งเข้าดำเนินการครั้งที่ 4		40% ของวงเงิน พื้นที่ GPPP		วันละ 0.1% ต่อวัน ของวงเงินงวดที่ 12

หมายเหตุ

- 1) ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการสลับลำดับการส่งมอบงานให้เป็นไปตามแผนการดำเนินการของ ปตท. หรือในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานงวดก่อนหน้าได้อย่างครบถ้วน ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการไม่ตรวจรับงานงวดที่ไม่สามารถส่งมอบได้ และให้ผู้รับจ้างดำเนินการส่งมอบงานในงวดถัดๆไป ตามที่ ปตท. แจ้งให้เข้าดำเนินการ เพื่อลดผลกระทบและความเสี่ยงต่อกระบวนการผลิตของ ปตท. แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างเหตุดังกล่าวในการเรียกร้องให้ ปตท. ชำระเงินในงวดใดๆที่ยังไม่สามารถส่งมอบงานได้
- 2) กำหนดส่งมอบไม่น้อยกว่าระยะเวลาที่ ปตท. อนุญาตให้เข้าดำเนินงาน/ส่งชุดงาน
- 3) ค่าปรับนับถัดจากรับครบกำหนดส่งมอบงานของงวดนั้น ๆ เป็นต้นไป (ไม่รวมวันหยุดราชการ) จนถึงวันที่ ปตท. ได้รับมอบงานถูกต้องครบถ้วน
- 4) โครงการนี้มีกรอบระยะเวลาเบื้องต้นที่จะดำเนินการให้แล้วเสร็จครบถ้วนโดยประมาณภายในวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2569 หากมีการเปลี่ยนแปลงแผนการติดตั้ง ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม

เอกสารแนบที่ 2 ข้อกำหนดด้านเทคนิคงานจัดจ้างติดตั้ง UPS และ Charger พื้นที่ GSP6 และ GPPP

1. Scope of Supply

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหา UPS ใหม่ใช้ทดแทนของเดิม รายละเอียดและจำนวนตามตารางด้านล่าง โดย UPS ใหม่ ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

No.	TAG.	CAPACITY	Type Batt	Type Load	Location
1	3625-AP-02A	20 kVA	Separate	Separate	GSP6 Substation
2	3625-AP-02B	20 kVA	Separate	Separate	GSP6 Substation
3	3627-AP-01A	120 kVA	Separate	Separate	GSP6 Substation
4	3627-AP-01B	120 kVA	Separate	Separate	GSP6 Substation
5	3627-AP-03	15 kVA	Separate	Separate	GSP6 Substation
6	3627-AP-04	10 kVA	Separate	Separate	GSP6 Substation
7	3629-AP-201A	30 kVA	Separate	Common	Central Substation
8	3629-AP-201B	30 kVA	Separate		Central Substation

- 1.1.1 ต้องออกแบบ โดยมี Input เป็น AC 400 Volt 3 Phase 3 Wire / PE 50 Hz และด้าน Output ที่จ่าย Load เป็น AC 220 Volt Single phase 2 Wire 50 Hz การ Configuration อ้างอิงตารางในข้อที่ 1.1 รายละเอียดตามเอกสารแนบที่ 3 Existing Configuration & Plan Installation of UPS and Charger อีกทั้ง UPS จะต้องถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้าของ Existing System โดยทางผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้สำรวจ ตรวจสอบ คุณภาพไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าของ Existing System เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบระบบต่อไป

- 1.1.2 UPS จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับ Charger และต้องเป็นยี่ห้อและผลิตในประเทศตามเอกสารแนบที่ 4 PTT Rayong Gas Separation Plant Approved Brand List Rev20

- 1.1.3 UPS ต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังเอกสารแนบที่ 5 PTT Engineering Standard [Es-70.02.06_UPS] และมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม หากมีข้อความที่ขัดแย้งกัน ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและการตัดสินใจของ ปตท. ถือเป็นที่สุด โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง ชี้แจง และเปรียบเทียบข้อแตกต่าง เพื่อให้ ปตท. พิจารณา

- 1.1.4 ออกแบบให้แต่ละส่วนสามารถ Offline เพื่อซ่อมบำรุงได้โดยอิสระต่อกันและยังคงสภาพจ่าย Load ได้อย่างต่อเนื่องโดยสถานะต่างๆต้องครอบคลุมสถานะการ Off UPS หรือการ Off Battery เพื่อซ่อมหรือบำรุงรักษา
- 1.1.5 ต้องรักษาระดับของ Output Voltage fluctuation ให้ได้ภายในช่วง $\pm 1\%$ ของ Rated Nominal Voltage สำหรับ Static Load (0 ถึง 100%) และ ให้ได้ภายในช่วง $\pm 4\%$ ของ Rated Nominal Voltage สำหรับ Dynamic Load (0 ถึง 100% และ 100% ถึง 0%) และ Voltage Output ต้องกลับมาอยู่ในช่วง $\pm 1\%$ ภายใน 25 ms ตลอดช่วงการใช้งาน เช่น ช่วงที่ Load มีการเปลี่ยนแปลงแบบทันทีทันใด, ช่วง Battery Discharge โดยต้องครอบคลุมถึงการทำงานในสถานะ Full load
- 1.1.6 ในกรณีที่ Inverter เกิดความผิดปกติไม่สามารถทำงานได้ จะต้องมีการ High Speed Electronics Bypass สำหรับการย้าย Load ไปยัง Line Bypass โดยจะต้องไม่มีผลกระทบใดๆต่อ Load
- 1.1.7 ความถี่ทางด้าน Output ของ Inverter จะต้องเป็น $50\text{ Hz} \pm 0.5\text{ Hz}$
- 1.1.8 UPS ต้องออกแบบให้สามารถใช้งานได้กับแบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead Acid หรือ NiCd และต้องรองรับการใช้งาน UPS ร่วมกับ Existing Battery ของ ปตท. ด้วย
- 1.1.9 UPS Input ทั้ง Main Input และ Bypass ต้องมี Surge Protection เพื่อป้องกันแรงดันเกินชั่วขณะ และ Output ของ UPS จะต้องมีการชดเชยป้องกันไฟจ่ายย้อนกลับ
- 1.1.10 ต้องมี Function สำหรับการตรวจสอบการ Manual Transfer ในกรณีที่ต้องการบำรุงรักษา UPS โดยต้องไม่มีผลกระทบใดๆต่อ Load
- 1.1.11 ต้องไม่มีการ Step Up หรือ Step Down แรงดันระหว่างด้าน Output ของ Rectifier และด้าน Input ของ Inverter (UPS)
- 1.1.12 ต้องมี Mean Time Between Failure (MTBF) ที่มีค่าไม่ต่ำกว่า 200,000 ชั่วโมง
- 1.1.13 UPS ที่ผู้รับจ้างจัดหาต้องเป็นรุ่นที่อยู่ในช่วง Active Phase และมีการผลิต Spare Part อย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 10 ปี นับจากวันที่เสนอราคา
- 1.1.14 UPS ต้องรองรับมาตรฐาน Electromagnetic Compatibility (EMC) IEC62040-2, EN 50091-2 หรือมาตรฐานอื่นๆที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.1.15 การวัดระดับเสียง (Noise Level) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน เช่น ISO 7779 หรือเทียบเท่าระดับความดังของเสียง (Sound Pressure Level) ที่ถูกวัดที่จุดใดๆ โดยรอบรัศมี 1 เมตรจากตัวเครื่อง UPS จะต้องไม่เกิน 85 dB(A) ไม่ว่า UPS จะเดินเครื่องที่ No Load หรือ Full Load
- 1.1.16 UPS ต้องมี Function การทำงานดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- 1.1.16.1 ในสภาวะการทำงานปกติ UPS จะต้องรับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าเดิมของ ปตท. โดยผู้รับจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบสภาพของสายไฟ (Main incoming) โดยการวัดค่า Insulation Resistance ของ Existing Cable ด้วยระดับแรงดัน 500VDC เป็นเวลา 1 นาที ซึ่งหากค่า Insulation Resistance ของ Existing Cable มีค่าต่ำกว่าค่ายอมรับตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง ปตท. ทราบ
- 1.1.16.2 การทำงานปกติ Bypass Unit จะรับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าเดิมของ ปตท. โดยผู้รับจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบสภาพของสายไฟ (Main incoming) โดยการวัดค่า Insulation Resistance ของ Existing Cable ด้วยระดับแรงดัน 500VDC เป็นเวลา 1 นาที ซึ่งหากค่า Insulation Resistance ของ Existing Cable มีค่าต่ำกว่าค่ายอมรับตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง ปตท. ทราบ
- 1.1.16.3 หากแหล่งจ่ายไฟ (AC Main Input) หรือ Rectifier Unit ของ UPS ผิดปกติ UPS จะทำงานแบบ Battery Operation คือ Battery จะเป็นตัวจ่ายไฟให้กับ Load ทั้งหมดโดยผ่านทาง Inverter ถ้า Battery ถูกใช้หมด UPS จะสลับไป Line Bypass Unit อย่างอัตโนมัติ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อ Load
- 1.1.16.4 หาก Inverter ของ UPS เกิดความผิดปกติระบบจะต้องทำการ Transfer Load ไปรับไฟจาก Line Bypass อย่างอัตโนมัติโดยจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อ Load
- 1.1.16.5 ถ้าเกิดสภาวะ Overload คือ UPS จ่ายไฟเกินความสามารถที่เครื่องจะทำได้ระบบ UPS จะต้อง Transfer ไปยัง Bypass โดยไม่มีผลกระทบใดๆต่อ Load
- 1.1.16.6 เมื่อ AC Main Input Voltage กลับเข้าสู่ภาวะปกติ UPS จะต้องกลับมาจ่าย Power ให้กับ Load โดยอัตโนมัติโดยสามารถตั้งค่าได้ว่าจะให้ UPS จ่าย Load ผ่าน Static Switch หรือรอการ Reset จาก Operator เพื่อที่จะทำการ Charge Battery และจ่าย Load ผ่าน Inverter ตามสภาวะการทำงานข้างต้น โดย UPS Output to Load Voltage จะต้องคงสภาวะการจ่าย Load ตามขีดความสามารถของ UPS ซึ่งสามารถเบี่ยงเบนได้ไม่เกินตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ ตลอดการทำงาน
- 1.1.16.7 หาก UPS ทำการ Set Mode ไว้ที่ Automatic Recharge การ Charge จะต้องเป็นแบบ Float Charge เท่านั้น โดยจะต้องทำการ Setting Function Current Limit เพื่อป้องกันไม่ให้ Battery ดึงกระแสจาก Rectifier มากเกินค่าที่ออกแบบ และส่งผลให้ UPS Failed
- 1.1.16.8 ระบบ UPS จะต้องมีการ Manual Operation เพื่อสั่งให้ UPS ทำการ Charge Battery ได้อย่างอิสระโดยคงสภาวะการจ่าย Power ให้กับ Load อย่างต่อเนื่องและคงที่
- 1.1.16.9 ระบบ UPS จะต้องมีการ Function Auto Discharge Battery ที่สามารถเปิด-ปิด Function ได้

1.1.17 UPS ต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

1.1.17.1 Rectifier จะต้องมามีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.1.17.1.1 จะต้องเป็นแบบ 6-Pulse Heavy-Duty Thyristor Rectifier Bridge เพื่อใช้เป็นตัวแปลงไฟจากกระแสสลับเป็นกระแสตรง

1.1.17.1.2 Isolation Input Transformer เพื่อรับไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้สามารถใช้งานร่วมกับ UPS ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้อุปกรณ์ปลอดภัยจาก Main Disturbance และลักษณะที่ใช้งานร่วมกับ UPS ได้เป็นอย่างดี

1.1.17.1.3 Rectifier จะทำงานตามหลักการของ Constant Voltage, Current Limit (IU Characteristic) เมื่อ Battery ถูก Discharge ออกไป Rectifier จะต้องสามารถทำการชาร์จแบตเตอรี่ได้อย่างเหมาะสมกับที่ผู้ผลิตแบตเตอรี่แนะนำพร้อมทั้งสามารถจ่ายกระแสไปไปยัง Input ของ Inverter ได้เพียงพอกับความต้องการ

1.1.17.1.4 การ On, Off Main Input แล้วส่งผลให้เกิด Transient Over Voltage Rectifier Unit จะต้องไม่ Trip ด้วยสาเหตุนี้

1.1.17.1.5 ระดับ AC Ripple Voltage ที่ DC Terminal ของ Rectifier Output จะต้องไม่เกิน 1% RMS ของระดับ Nominal DC ที่ Full load Condition และไม่ได้ต่ออยู่กับ แบตเตอรี่

1.1.17.1.6 Temperature Compensation สำหรับแบตเตอรี่ชนิด VRLA มีหน้าที่ปรับระดับของ Rectifier output voltage in line ตามที่ผู้ผลิตแบตเตอรี่แนะนำจะต้องมี Accuracy อยู่ในช่วง $\pm 1\%$ และติดตั้งตามที่ผู้ผลิตแนะนำ หากเกิด Error จาก Function นี้ต้องมีระบบที่ Disable Function นี้ออกโดยอัตโนมัติ

1.1.17.1.7 Rectifier Unit ต้องมี Function ของ Battery Current Limit เพื่อจำกัดกระแสในการ Charge Battery ตามที่ผู้ผลิตแบตเตอรี่แนะนำ

1.1.17.1.8 Input ของ Rectifier Unit จะต้องสามารถใช้กับแรงดันที่อยู่ในช่วง $\pm 10\%$ ของ Nominal Voltage และ $\pm 6\%$ ของ Nominal Frequency

1.1.17.1.9 ต้องมี Spare Battery Breakers จำนวน 1 ชุด สำหรับ Rectifier Battery Supply โดยที่แต่ละชุดมีขนาดเท่ากับ Battery Circuit Breaker ใช้สำหรับต่อ Temporary Battery ในกรณีที่จำเป็นต้อง Maintenance Battery โดยจะต้องไม่กระทบต่อการทำงานของ UPS และ UPS ต้องจ่าย Load ผ่าน UPS Line ได้อย่างต่อเนื่องระหว่างดำเนินการ

1.1.17.1.10 ต้องมี Choke ด้าน Output ของ Rectifier และด้าน Input ของ Battery

1.1.17.2 Inverter จะต้องมามีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- 1.1.17.2.1 Inverter Part จะต้องออกแบบและเลือกใช้เป็น IGBT (Insulation Gate Bipolar Transistors) เพื่อแปลงไฟ DC กลับไปเป็นไฟ AC
- 1.1.17.2.2 Inverter ต้องมีคุณสมบัติเป็น Current limiting Type (Short Circuit Proof) ผ่านการทดสอบเรื่องการลัดวงจรตามมาตรฐานสากล
- 1.1.17.2.3 Isolation Transformer จะถูกใช้เพื่อแยกวงจร AC-power ออกจากกันซึ่งจะช่วยให้ลดการรบกวนต่างๆ และต้องมีการนำ Neutral ลง Ground ที่ Output Transformer ด้วย
- 1.1.17.2.4 Output Voltage Waveform ของ Output Voltage จะต้องเป็น Sinusoidal และมีค่า Harmonic ไม่เกิน 4% สำหรับ Load แบบ Linear และไม่เกิน 5% สำหรับ Load แบบ Non-Linear
- 1.1.17.2.5 Inverter สามารถจ่ายกระแสลัดวงจร/Overload ได้ที่ Nominal Rating (ที่ Power Factor = 0.8 สำหรับ Overload) ได้อย่างน้อย 150% ที่ 1 min และ 125% ที่ 10 min กรณีที่ระบบ Protection ทำงาน เช่น ฟิวส์ขาดหรือ Overload เครื่องจะสลับไปวงจร Bypass โดยไม่มีการขัดจังหวะในการจ่ายไฟ
- 1.1.17.2.6 Inverter Unit จะต้องมียระบบระบายความร้อนตาม Design จากทางผู้ผลิต และมีสัญญาณ Alarm ไปแสดงที่ UPS และหากมีความร้อนเกิน จะต้องไม่ทำให้ UPS Trip หรือส่งผลกระทบต่อการทำงานของ Load
- 1.1.17.2.7 ต้องมี Choke ด้าน Output ของ Inverter
- 1.1.17.3 Bypass Circuit จะต้องมียคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.17.3.1 Bypass Circuit Rating ต้องมีขนาดเท่ากับ 100 % ของ UPS Unit Rating ขณะทำงานต่อเนื่อง
 - 1.1.17.3.2 Bypass circuit ทั้งหมดทุกส่วน (ยกเว้น Static Switch) จะต้องมีฉนวนกันแยกต่างหากจาก Rectifier และ Inverter Parts เข้าถึงได้ง่าย, ปลดออกและบำรุงรักษาได้ง่าย
 - 1.1.17.3.3 Bypass Transformer จะต้องติดตั้งร่วมกับ Stabilizer โดยรับไฟจากแหล่งจ่ายที่ปกติ. กำหนด (Input 400VAC, 3 Phase, 3 Wire)
 - 1.1.17.3.4 Bypass Static Switch ใช้ Thyristor switch เป็นอุปกรณ์สำหรับ Transfer-switching ระหว่าง Inverter กับ Line Bypass โดยต้องสามารถทำงานที่ Rated Capacity ของ Bypass Circuit ได้ และมี Short Time Rated 150% ของ Bypass Circuit Rating ที่ 1 min, 125% ของ Bypass Circuit Rating ที่ 10 min ซึ่ง Load Transfer Criteria ต้องมีทั้ง แบบ Manual และ Automatic ในการโอนย้าย (Transfer) Load ทั้งจาก Inverter Supply ไป Bypass

Supply และ Bypass Supply ไป Inverter Supply โดยไม่มีผลกระทบใดๆ กับ Load ทั้งนี้
ในกรณีที่ Bypass Voltage อยู่ในช่วง $\pm 10\%$ ของ Rated Voltage, Bypass Frequency อยู่
ในช่วง $\pm 6\%$ ของ Rated Frequency, Inverter Output และ Bypass ต้อง Synchronize กัน

1.1.17.4 Annunciator, Measurement, Protection และ Control Equipment จะต้อง มีคุณสมบัติ
ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.1.17.4.1 มีชุดแสดงสถานะการทำงาน, Diagnostic ด้วยจอ Liquid Crystal Displays (LCD)
พร้อมด้วย Keypad Driven Menu และ Light-Emitting Diode (LED) ไม่ใช่หลอดไส้ และ
ถ้า LCD เสียจะต้องไม่ส่งผลให้ UPS ทำงานผิดพลาด

1.1.17.4.2 ต้องมีหน่วยแสดงสภาวะการทำงาน, Status และแสดงความผิดปกติต่างๆของ
UPS โดยการใช้หลอด LED (Light – Emitting Diode) หรือหลอดไฟ (Status Lamp) หรือ
Display Unit ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยหากหน่วยแสดงสภาวะการทำงานเหล่านี้
ทำงานผิดปกติจะต้องไม่ส่งผลทำให้ UPS มีอาการผิดปกติหรือส่งผลต่อการจ่ายไฟของ
UPS ไปด้วย

1.1.17.4.3 LED แต่ละดวงหรือ Alarm Circuit แต่ละวงจร ต้องมีวงจรทดสอบการทำงานอยู่
ภายใน ขกเว้น LEDs ของ PCB และถ้า LED เสียจะต้องไม่ส่งผลทำให้ UPS ทำงาน
ผิดพลาด หรือส่งผลทำให้สัญญาณ Remote Common Alarm ส่งสัญญาณผิดพลาด

1.1.17.4.4 Status Indication ต้องมีแสดงตามรายการข้างล่างนี้เป็นอย่างน้อยในรูปแบบของ
LED/LCD และ Measuring Instruments โดยต้องแสดงด้านฝั่งด้านนอกของ Unit Panel
เพื่อให้สามารถตรวจสอบสภาวะการทำงานของ UPS ได้ และ Indicator ยังจะต้องวางอยู่
ใน Mimic Diagram ของ UPS เพื่อให้สามารถระบุส่วนประกอบหรือวงจรที่เกี่ยวข้องได้
ยิ่งไปกว่านั้น Indication เหล่านี้ยังจะต้องสามารถส่งเป็นสัญญาณส่งออกภายนอกผ่านทาง
Serial Interface, Modbus TCP/IP หรือ การเชื่อมต่ออื่นๆ ตามมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่เป็น
ที่ยอมรับด้วย ทั้งนี้ Card ที่ใช้ในการส่งสัญญาณออกภายนอกจะต้องสามารถดำเนินการ
เปลี่ยนได้แบบ Online โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของ UPS และขณะดำเนินการ
เปลี่ยน Card UPS จะต้องจ่าย Load ได้ตามปกติ

1.1.17.4.4.1 Rectifier Input Supply Available.

1.1.17.4.4.2 Bypass Supply Available.

1.1.17.4.4.3 Rectifier On.

1.1.17.4.4.4 Battery Operation.

- 1.1.17.4.4.5 Inverter On.
- 1.1.17.4.4.6 Load On Inverter.
- 1.1.17.4.4.7 Load On Static Bypass.
- 1.1.17.4.4.8 Inverter/Bypass Synchronize
- 1.1.17.4.4.9 Battery On High Rate Charge
- 1.1.17.4.4.10 Inverter Output Out of Tolerance
- 1.1.17.4.4.11 Status of Input-, Battery- And Output MCCBs or Switches
- 1.1.17.4.4.12 Distribution Breaker Tripped
- 1.1.17.4.5 Measurement Value ต่างๆ จะต้องออกแบบให้แสดงผลผ่าน LCD Display ที่ติดตั้ง
อยู่บริเวณตู้ด้านหน้า เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและปลอดภัยในการทำงาน โดยต้องมี
ข้อมูลตามรายการด้านล่างเป็นอย่างน้อย
 - 1.1.17.4.5.1 Rectifier Input Voltage per Phase.
 - 1.1.17.4.5.2 Rectifier Input Current per Phase.
 - 1.1.17.4.5.3 Bypass Voltage per Phase.
 - 1.1.17.4.5.4 D.C. Circuit Voltage.
 - 1.1.17.4.5.5 Rectifier Output Current
 - 1.1.17.4.5.6 Battery Charge and Discharge Current.
 - 1.1.17.4.5.7 UPS Output Voltage
 - 1.1.17.4.5.8 UPS Output Current
 - 1.1.17.4.5.9 UPS output peak current per phase.
 - 1.1.17.4.5.10 UPS Output Frequency.
 - 1.1.17.4.5.11 Battery Autonomy Time Remaining.
 - 1.1.17.4.5.12 Battery Temperature
- 1.1.17.4.6 Protection and Alarm ต้องมีรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.17.4.6.1 Alarm แต่ละตัวที่ต้องมีอยู่ที่ UPS Front Panel Status ของ Alarm และ Protection
จะต้องสามารถตรวจสอบได้ผ่านทาง LED Indicators มีรายการดังนี้เป็นอย่างน้อย

Common alarm	Action
Rectifier Input Out of Tolerance	Alarm and Trip Rectifier

Alternative/Bypass Voltage Out of Tolerance	Alarm and Trip Static Bypass
Rectifier Failure	Alarm and Trip Rectifier
D.C. Over Voltage	Alarm and Trip Rectifier / Inverter
D.C. Under Voltage	Alarm and Trip Inverter
Battery Discharged	Alarm Only
Battery Disconnected	Alarm Only
Rectifier Overload	Alarm and Limit Current
Inverter Failure	Alarm and Trip Inverter
Inverter / Static Bypass Overload	Alarm Only
Bypass Static Switch Inhibited	Alarm and Lock Transfer
Inverter Static Switch Inhibited	Alarm and Lock Transfer
Inverter Fuse Failure	Alarm and Trip Inverter
Rectifier Fuse Failure	Alarm and Trip Rectifier
Inverter/Bypass not Synchronized	Alarm Only
Individual Fan Failure	Alarm Only
Magnetic/Power Module Over Temperature	Alarm and Delayed Trip
Fault in Internal Power Supply	Alarm Only
Circuit-Breaker Load Open	Alarm Only
Load Feeders Open or Tripped	Alarm Only
Earth Fault on DC	Alarm Only
Earth Fault on Output (If Floating)	Alarm Only

1.1.17.4.6.2 Alarm ต่างๆ ข้างต้นจะต้องพร้อมส่งเป็น Common Alarm Contact ไปที่ต่างๆ โดยจะต้องมี Contact Common Alarm อย่างน้อย 4 Contact (SPDT)

- 1.1.17.4.6.3 Alarm และ การเปลี่ยนแปลงทุกเหตุการณ์จะถูกบันทึกเวลาเก็บได้อย่างน้อย 250 รายการสำหรับ UPS ในแบบ First In-First Out Rolling Manner
- 1.1.17.5 User Menu / Setpoint and Calibration จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.17.5.1 Keypad Driven User Menu จะต้องมีตัวเลือกปรับตั้งหรือแสดงผลค่าต่างๆ อย่างน้อยดังนี้
- 1.1.17.5.1.1 English Menu Language.
- 1.1.17.5.1.2 Inverter และ Bypass Static Switch Control.
- 1.1.17.5.1.3 High Rate (Boost) Charge Command.
- 1.1.17.5.1.4 Selection of Automatic High Rate Charge.
- 1.1.17.5.1.5 Battery Diagnostic Test.
- 1.1.17.5.2 ข้อมูลการตั้งค่า และการปรับตั้งค่า Parameter จะถูกเก็บไว้เป็นข้อมูลแบบดิจิทัลใน Non-Volatile Memory และมีการตั้งรหัสผ่านเพื่อที่จะเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้เป็นสองระดับคือ ระดับที่เข้าดูข้อมูลเพียงได้อย่างเดียว และระดับที่สามารถเข้าแก้ไขข้อมูลได้
- 1.1.17.5.3 มีอุปกรณ์ทำการวัดค่าและแสดงในรูปของสัญญาณ Analogue Meter โดยจะต้องแสดงที่ฝาผนังด้านหน้าของประตูตู้ โดยต้องแสดงผลค่าทางไฟฟ้าต่างๆ อย่างน้อยดังนี้
- 1.1.17.5.3.1 AC Input Voltmeter, Ammeter and Frequency Meter พร้อม Selector Switch
- 1.1.17.5.3.2 AC Output Voltmeter, Ammeter and Frequency Meter
- 1.1.17.5.3.3 AC Input, Output line bypass Voltmeter, Ammeter and Frequency Meter
- 1.1.17.5.3.4 DC Output rectifier Voltmeter, Ammeter
- 1.1.17.5.3.5 DC. Voltmeter วัดค่า Volt Battery, Ammeter วัดค่ากระแส Charger / Discharge (Offset Zero) ของ Battery
- 1.1.17.5.3.6 Meter Accuracy Class 1.5
- 1.1.17.5.3.7 Analogue Meter และอุปกรณ์ประกอบจะต้องมี Range ที่เหมาะสมต่อการวัดค่า
- 1.1.17.5.4 มี Communication Module เช่น Modbus TCP/IP เพื่อให้สามารถส่งค่า Working Status, Measurement, Alarm, Event Log ไปยังภายนอกได้ โดยต้องมี Modbus List หรือ List Register ส่งให้กับ ปตท. พิจารณาค่าย
- 1.1.17.6 Distribution Panel จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.17.6.1 ตู้ Distribution panel ไปยัง Load จะต้องแยกออกจากตู้ UPS ซึ่งจะต้องออกแบบให้สามารถที่จะทำการเปลี่ยน UPS ได้ง่ายในอนาคต โดยที่ไม่ต้องเคลื่อนย้ายตู้

Distribution และ ไม่เกิด Load Interruption และต้องมี Circuit Breaker ต่างๆ ที่จำเป็นต่อการจ่ายไฟ รวมทั้งต้องจัดหา Spare Circuit Breaker ที่มีขนาดใหญ่เท่ากับ Main Circuit Breaker ที่รับไฟจาก UPS สำหรับใช้ Tie in กับ Temporary UPS หรือ Temporary Charger ขนาด 100 % เพื่อเปลี่ยน Unit ใหม่ในอนาคต และ Circuit Breaker ที่ใช้จะต้องเป็นยี่ห้อ ABB , SIEMENS , SCHNEIDER, MITSUBISHI หรือเทียบเท่า ดีกว่า (ต้องได้รับการยอมรับจาก ปตท.)

- 1.1.17.6.2 Circuit Breaker ต้องมีขนาดและจำนวนตามที่ ปตท. กำหนด ตามเอกสารแนบที่ 6 Existing Circuit Breaker of Distribution Panel เป็นอย่างน้อย ทั้งนี้การออกแบบจะต้องเหมาะสมกับ Existing Load และมีขนาดไม่น้อยกว่า Existing Circuit Breaker
- 1.1.17.7 จะต้องมียุคสมบัติ General Basic Design ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1.1.17.7.1 UPS และ Charger ต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องที่ Full Load โดยไม่มีการ De-Rating ในสภาวะแวดล้อม (Ambient Condition) ดังนี้
 - 1.1.17.7.1.1 Average Ambient Temperature 25 deg.C (Maximum 40 deg.C)
 - 1.1.17.7.1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 95% (Non Condensing)
 - 1.1.17.7.1.3 Metres Above Mean Sea Level less than 1000 metres
 - 1.1.17.7.1.4 มีวงจรของแสงสว่างควบคุมการเปิด-ปิดแสงสว่างผ่านสวิตช์ประตูละมั่งและมีพัดลมระบายความร้อนของตู้ ทั้งนี้อุปกรณ์ทั้ง 2 ต้องรับไฟแยกต่างจากระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับชุดควบคุมต่างๆ รวมถึงต้องมีอุปกรณ์ตัดวงจรและอุปกรณ์ป้องกันด้วย โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถ Maintenance ได้ในช่วงที่ UPS หรือ Charger ทำงานปกติ โดยไม่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์หลักและ Load
 - 1.1.17.7.1.5 ออกแบบ Enclosure ให้เหมาะสมกับการใช้งาน มีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน และอุปกรณ์ข้างเคียง สามารถรองรับความผิดปกติของไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้น เช่น กระแสลัดวงจรภายใน , Rising Temperature , Dynamic Stress เป็นต้น และป้องกันทางกลที่อาจเกิดขึ้น เช่น การกระแทก เป็นต้น
 - 1.1.17.7.1.6 UPS รุ่นที่ผู้รับจ้างเสนอจะต้องมีการแบ่งแยก ส่วนของ Rectifier, Inverter และ Static bypass ออกจากส่วนประกอบอื่นๆ ของ UPS เช่น Incoming, และ Distribution Panels

- 1.1.17.7.1.7 Charger รุ่นที่ผู้รับจ้างเสนอจะต้องมีการแบ่งแยกส่วนของ Rectifier ออกจากส่วนประกอบอื่นๆของ Charger เช่น Incoming และ Distribution Panel
- 1.1.17.7.1.8 ตัวเก็บประจุที่ใช้เป็นแบบ Electrolyte ที่สามารถรักษา Capacity ของมันไว้ที่ค่าซึ่งสามารถทำงานในวงจรได้อย่างปกติภายในค่าความคาดเคลื่อนที่กำหนดตลอดระยะเวลาตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยต้องผลิตจากวัสดุที่ Non-toxic และปราศจาก Polychlorinated Biphenyls (PCB's)
- 1.1.17.7.1.9 วัสดุที่ใช้เป็นส่วนประกอบต่างๆ จะต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟ (Non-flame Propagating : วัสดุที่ไม่ทำให้เกิดไฟลุกลามออกไปเมื่อมีประกายไฟ หรือเหตุที่ทำให้วัสดุนั้นเกิดการลุกติดไฟเกิดขึ้นและยังไม่เป็นเหตุให้วัสดุอื่นที่อยู่ติดกันหรือข้างเคียงเกิดการลุกติดไฟด้วย)และเมื่อไหม้ไฟจะต้องไม่ปล่อยก๊าซที่เป็นพิษออกมา (Non-toxic Substance : วัสดุที่อาจทำให้เสียชีวิตหรือทำให้เกิดการเจ็บป่วยอย่างรุนแรงเมื่อเข้าสู่ร่างกายโดยสัมผัสกับผิวหนังหรือหายใจ หรือกลืนกินเข้าไปซึ่งวัสดุมีพิษเกือบทุกชนิดจะให้ก๊าซพิษเมื่อถูกเผาไหม้หรือได้รับความร้อนก็เกิดการสลายตัวและบางชนิดนั้นนอกจากจะมีพิษแล้วยังมีคุณสมบัติที่เป็นอันตรายอื่นๆอีกด้วย-ข้อมูลจาก International Maritime Organization [IMO])
- 1.1.17.7.1.10 Circuit Breaker จะต้องมียานากระแสรองรับการใช้งาน (ที่ Maximum Capacity ของ UPS หรือ Charger)
- 1.1.17.7.1.11 Circuit Breaker และอุปกรณ์ย่อยภายใน UPS หรือ Charger จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ ABB, SIEMENS, SCHNEIDER, MITSUBISHI หรือเทียบเท่า ดีกว่า (ต้องได้รับการยอมรับจาก ปตท.)
- 1.1.17.7.1.12 UPS และ Charger รุ่นที่ผู้รับจ้างเสนอจะต้องเคยได้รับการติดตั้งใช้งานในโรงแยกก๊าซธรรมชาติ, บริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี, กลุ่มพลังงาน หรือกลุ่มผลิตไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 10 Units (System) ในประเทศไทยซึ่งต้องแสดงได้ว่าการติดตั้งใช้งานจริงและสามารถสอบกลับได้
- 1.1.17.7.1.13 การเข้าถึงอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการบำรุงรักษาเช่น Cooling Fan และ Filter Capacitor จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ง่ายและเข้าถึงได้ในการบำรุงรักษา
- 1.1.17.7.1.14 ทุก Terminal ที่ต่อเข้ากับแรงดันไฟฟ้าซึ่งเป็นของอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ที่ประตูล้วนแล้วมีแรงดันมากกว่า 60 VDC หรือ 42 VAC (60 peak) จะต้องถูกหุ้มหรือ

ป้องกันด้วย Barriers ที่มี Degree of Protection ไม่ต่ำกว่า IP31 ซึ่ง Barriers ดังกล่าว จะต้องเป็น วัสดุแข็ง โปร่งใส (Rigid Transparent), Flame Retardant, Insulating Material

- 1.1.17.7.1.15 Bus Bar และ ส่วนประกอบภายใน Enclosure ต้องมีการป้องกันการสัมผัส เพื่อให้บุคคลที่ปฏิบัติงานได้รับความปลอดภัยโดยไม่มีโอกาสสัมผัสกับส่วนต่างๆ ที่มีไฟฟ้า
- 1.1.17.7.1.16 Bolt และ Nut ที่ใช้สำหรับ Live Part จะต้องเป็นชนิด Stainless
- 1.1.17.7.1.17 การเดินสายภายในตู้จะต้องต่อเนื่องและไม่มีรอยต่อ สายจะต้องถูกยึดติดอยู่กับที่โดยใช้ฉนวนหรือเข็มขัดรัดสายไฟหรือรางสายไฟฟ้าหรือพลาสติกรัดสายไฟ ลักษณะการเดินสายจะต้องเป็นระเบียบเรียบร้อยต่อการค้นหาและซ่อมแซม โดยที่สายภายในตู้จะต้องเป็นสายแกนเดี่ยวและเป็นสาย Stranded Copper Conductor หุ้มฉนวน PVC และเป็นสายไฟฟ้าที่ได้รับรองมาตรฐานในด้านไฟฟ้า IEC/IEEE ที่เกี่ยวข้อง
- 1.1.17.7.1.18 Main Circuit Switches หรือ MCCBs (Mechanical) ต้องเป็นไปตาม IEC 60947
- 1.1.17.7.1.19 Transformers และ Reactors จะต้องเป็นชนิด Air-cooled type และไม่ต่ำกว่า Class H Insulation ตาม IEC 60085
- 1.1.17.7.1.20 Enclosure จะต้องมีการเข้าสายไฟฟ้า (Cable Entry) ทางด้านล่าง (Bottom) เท่านั้น โดยต้องสามารถใช้ร่วมกับสายไฟเดิมของ ปตท. ได้ หากมีความจำเป็นต้องมีการตัดต่อสายไฟ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาสายไฟและอุปกรณ์เสริมอื่นมาเอง โดยไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแก่ ปตท. ได้ และต้องได้รับการอนุมัติจาก ปตท. ก่อนเริ่มดำเนินการ
- 1.1.17.7.1.21 หลังจากเชื่อมต่อสายไฟภายนอกแล้วเสร็จต้องทำการปิด Cable Entry ด้วย แผ่น Fireproof ซึ่งทำจากฉนวน Rockwool ตามมาตรฐาน Euro Class A1 และ A2 ตามมาตรฐาน EN 13501-1
- 1.1.17.7.1.22 Terminal และ Gland Plates จัดให้มีช่องว่างมากพอสำหรับการเข้าสาย Cable ที่มาจากข้างนอก
- 1.1.17.7.1.23 การต่อสายจากอุปกรณ์ภายในตู้ไปยังอุปกรณ์ภายนอกตู้จะต้องต่อผ่าน Terminal เท่านั้นและในแต่ละ Terminal ให้มีสายได้เพียงเส้นเดียวเท่านั้น

- 1.1.17.7.1.24 สายทุกเส้นที่มีการต่อเข้า Terminal จะต้องมีการติด Cable Mark ที่จุดต่อเข้ากับ Terminal หรืออุปกรณ์ที่สายต่อเข้าออก โดยการ Mark สายจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ ปตท.
- 1.1.17.7.1.25 สายทุกเส้นทั้ง Internal Wiring และ External Wiring จะต้องติดตั้ง Lug หรืออุปกรณ์เชื่อมต่ออื่นที่เหมาะสมทั้งหมด ยกเว้นกรณีที่ถูกออกแบบมาเฉพาะ และได้รับการอนุญาตจาก ปตท. เท่านั้น
- 1.1.17.7.1.26 Ground bar จะต้องมีความยาว Bolts และ Screws ในจำนวนที่เหมาะสม ขนาด Ground Bar ต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 35 mm² และใช้ Bolt ที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า M12 สำหรับการต่อด้านนอกที่ปลายทั้งสองด้าน
- 1.1.17.7.1.27 Ground bar จะต้องถูกต่อกับโครงสร้างของ Cabinet และเชื่อมต่ออย่างถูกต้องตลอดทั่วทั้ง Cabinet
- 1.1.17.7.1.28 การต่อสายลงดินของ UPS และอุปกรณ์ภายใน จะต้องมีลักษณะดังนี้คือ ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะและไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน จะต้องถูกต่อเข้ากับ ground bar ภายในตู้โดยใช้สายดิน Ground bar ภายในตู้ซึ่งต้องแยกออกจาก ระบบสายดินหลัก ภายในอาคาร (ต่อสาย Main ground จาก Ground bar ไปยัง Ground ของ Substation ขนาดของสาย Main ground ต้องไม่ต่ำกว่า 35 mm² จำนวน 2 เส้น)
- 1.1.17.7.1.29 สำหรับ Neutral of The Bypass Transformer Output จะต้องถูกต่อลง Inverter Neutral และจะต้องถูกต่อลงดินที่ Earth Rail โดยการเชื่อมต่อกับภายใน Enclosure
- 1.1.17.7.1.30 Gland plates สำหรับ Outgoing Cable จะต้องถูกเชื่อมต่อเข้ากับ Ground bar
- 1.1.17.7.1.31 ทุก Terminal ของอุปกรณ์ และส่วนประกอบต่างๆของ UPS และ Charger จะต้องถูกระบุโดยตัวอักษรตามแบบของผู้ผลิต
- 1.1.17.7.1.32 สายไฟฟ้าทุกเส้นต้องถูก Mark ตาม Electrical Diagram ด้วย Hot Mark เท่านั้น
- 1.1.17.7.1.33 ข้อมูลต่อไปนี้ต้องถูกเขียนอย่างไม่สามารถลบได้, ด้านหน้าการสีกกร่อนลงไปใน Name Plate ซึ่งจะติดตั้งไว้ที่ แต่ละ Unit Enclosure Door (Stainless Plate)
- 1.1.17.7.1.33.1. Purchaser's Order Number.

1.1.17.7.1.33.2. Year of Manufacture.

1.1.17.7.1.33.3. Name of Manufacturer

1.1.17.7.1.33.4. Type and Serial Number of Unit

1.1.17.7.1.33.5. Nominal Input Current and Voltage (Incl. Nature of Current and Number of Phases)

1.1.17.7.1.33.6. Rated Nominal Output Current and Voltage

1.1.17.7.1.33.7. Nominal DC / Battery Voltage

1.1.17.7.1.33.8. Ingress Protection Degree

1.1.17.7.1.33.9. Tag Number (ตามที่ ปตท. กำหนด)

1.1.17.7.1.33.10. สำหรับ Labels/ Name Plates อื่นๆ ทั้งหมดจะต้องทำมาจากวัสดุที่ทนต่อการสึกกร่อน เขียนอย่างไม่สามารถลบได้ ซึ่ง Name Plates บอกชื่อ Unit แต่ละชุดให้ใช้เหมือนของเดิมแล้วจะต้องส่งให้ ปตท. ตรวจสอบความถูกต้องก่อนทุกครั้ง

1.1.17.7.1.34 Name Plate หน้าตู้ระบุตามที่ ปตท. จะกำหนดให้ โดยขนาดตัวอักษรสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน โดยใช้ตัวหนังสือเซาะร่องสีดำบนแผ่นพลาสติกหนาที่บสีขาว

1.1.17.8 โครงสร้างตู้ ของ UPS, Charger ต้องมีคุณสมบัติตามรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย

1.1.17.8.1 Unit Enclosure อุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องถูกติดตั้งอย่างแน่นหนาและแข็งแรงอยู่ใน Enclosure ซึ่งจะต้องมี IP 42 ตาม IEC 60529 /DIN VDE 0470-1 / EN 60529 หรือดีกว่าเท่านั้นแผ่นเหล็กที่ใช้ประกอบตู้ต้องมีความหนาอย่างต่ำ 2.0 มิลลิเมตร (ไม่รวมความหนาของสี) สำหรับด้านหลังและด้านข้าง ส่วนประตูต้องหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร (ไม่รวมความหนาของสี) และพื้นห้องจะเอามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของ Enclosure ไม่ได้

1.1.17.8.2 สีของตู้จะต้องเป็นสี RAL7032

1.1.17.8.3 ด้านบนของตู้ จะต้องมียังช่องระบายความร้อน โดยจะต้องมีหลังคาทึบเพื่อป้องกันด้านบนอีกชั้น

1.1.17.8.4 การระบายอากาศจะต้องเพียงพอต่อการระบายความร้อนขณะจ่าย Load ที่ Rated Output หากไม่เพียงพอต้องมีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ โดยจะต้องสามารถระบายความร้อนออกจากอุปกรณ์ Power Electronic ขณะจ่าย Load ที่ Rated Output ได้อย่างต่อเนื่องโดยค่าอุณหภูมิเมื่อตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัด ต้องอยู่ใน Operating Temperature

ที่กำหนดใน Datasheet ของอุปกรณ์นั้นๆ และไม่ทำให้อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย ในกรณีที่พัฒนาระบบอากาศไม่ทำงาน 1 ตัว (N+1 Redundancy) ระบบควบคุมอุณหภูมิของ UPS ต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิสูงสุดไม่ให้เกินที่ระบุได้

1.1.17.8.5 ตำแหน่งของพัฒนาระบบอากาศยังจะต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย ปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน พัฒนาระบบอากาศทุกตัวจะต้องมีอุปกรณ์ Failure Monitoring เพื่อที่จะได้มีสัญญาณเตือนในกรณีที่ตัวใดเสีย/ไม่ทำงาน และยังสามารถเปลี่ยนแบบ Online ได้

1.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหา Charger ใหม่ใช้ทดแทนของเดิม รายละเอียดและจำนวนตามตารางด้านล่าง โดย Charger ใหม่ ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

No.	TAG.	CAPACITY	Type Batt	Type Load	Location
1	3625-AP-01A	24V 450A	Separate	Separate	GSP6 Substation
2	3625-AP-01B	24V 450A	Separate	Separate	GSP6 Substation
3	3627-AP-02A	125V 400A	Common	Common	GSP6 Substation
4	3627-AP-02B	125V 400A			GSP6 Substation
5	3629-AP-202A	125V 100A	Common	Common	Central Substation
6	3629-AP-202B	125V 100A			Central Substation
7	300-AP-014A	24V 140A	Separate	Separate	DPCU Substation
8	300-AP-014B	24V 140A	Separate	Separate	DPCU Substation

1.2.1 ต้องออกแบบโดยมี Input เป็น AC 400 Volt 3 Phase 3 Wire / PE 50 Hz อ้างอิงตารางในข้อที่ 1.2 รายละเอียดตามเอกสารแนบที่ 3 Existing Configuration & Plan Installation of UPS and Charger อีกทั้ง Charger จะต้องถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้าของ Existing System โดยทางผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้สำรวจ ตรวจสอบ คุณภาพไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าของ Existing System เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบระบบต่อไป

1.2.2 Charger จะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับ UPS และต้องเป็นยี่ห้อและผลิตในประเทศตามเอกสารแนบที่ 4 PTT Rayong Gas Separation Plant Approved Brand List Rev20

1.2.3 Charger ต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังเอกสารแนบที่ 5 PTT Engineering Standard [Es-70.02.06_UPS] และมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม หากมีข้อความที่ขัดแย้งกัน ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและการตัดสินใจของ ปตท. ถือเป็นที่สุด โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง ชี้แจง และเปรียบเทียบข้อแตกต่าง เพื่อให้ ปตท. พิจารณา

1.2.4 ต้องไม่มีการ Step Up หรือ Step Down แรงดันระหว่างด้าน Output ของ Rectifier

1.2.5 ต้องมี Mean Time Between Failure (MTBF) ที่มีค่าไม่ต่ำกว่า 200,000 ชั่วโมง

- 1.2.6 Charger ที่ผู้รับจ้างจัดหาต้องเป็นรุ่นที่อยู่ในช่วง Active Phase และมีการผลิต Spare Part อย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 10 ปีนับจากวันที่ ปตท. สั่งซื้อ
- 1.2.7 Charger ต้องรองรับมาตรฐาน Electromagnetic Compatibility (EMC) IEC62040-2, EN 50091-2
- 1.2.8 การวัดระดับเสียง (Noise Level) จะต้องเป็นไปตามฐาน เช่น ISO 7779 หรือเทียบเท่าระดับความดังของเสียง (Sound pressure level) ที่ถูกวัดที่จุดใดๆ โดยรอบรัศมี 1 เมตรจากตัวเครื่อง UPS จะต้องมีความไม่เกิน 85 dB(A) ไม่ว่า Charger จะเดินเครื่องที่ No load หรือ Full load
- 1.2.9 สำหรับ Charger Output Voltage จะต้องอยู่ภายในช่วง $\pm 5\%$ ของ Nominal Voltage ซึ่งขอบเขตจำกัดนี้จะใช้กับการทำงานของ Charger ที่ถูกเลือกใช้กับ Load ที่ต่ออยู่, Float Charge Operation, และระหว่างที่แบตเตอรี่คายประจุซึ่งสอดคล้องกับ Maximum Load Current และ Specified Discharge Period และปรับค่าโดยใช้ Silicon Dropper ปรับโดยอัตโนมัติและจำนวน Step ของ Dropper ขึ้นอยู่กับแรงดันของแบตเตอรี่และแรงดัน Output to Load
- 1.2.10 หาก Existing System มีการติดตั้ง Silicon Voltage Dropping Diode ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Silicon Voltage Dropping Diode โดยมีจำนวน Step ไม่น้อยกว่าของเดิม และใช้ Bypass Contactor Controller ในการสับเปลี่ยน
- 1.2.11 ต้องสามารถเข้ากันได้ดีกับ Battery และ Load ที่มีอยู่เดิมของปตท. สำหรับข้อมูลของระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ Load และอื่นๆที่เกี่ยวข้องเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องดำเนินการหา และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเองจะมีการอ้างภายหลังไม่ได้ว่าได้ข้อมูลมาผิด ผู้รับจ้างจะต้องประกันความสำเร็จของงาน
- 1.2.12 Charger ต้องมี Function การทำงานดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.12.1 กรณีที่เป็น Redundant System ในสภาวะทำงานปกติ Output ของ Rectifier แต่ละ Unit จะจ่าย Power ให้กับ Load และ Battery อย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งจ่ายกระแสไฟ Unit ละ 50% ของกระแสที่ต้องใช้ เมื่อ Rectifier ชุดใดชุดหนึ่งหยุดทำงาน Rectifier ชุดที่เหลือจะต้องสามารถทำงานทดแทนได้ทันที (100% ของ Load ทั้งหมด) โดยจะต้องรักษาระดับแรงดัน Output จาก Charger ไปยัง Load ให้มีการเบี่ยงเบนไม่เกินตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้
- 1.2.12.2 ในสภาวะที่ AC main voltage ที่จ่ายจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ Rectifier ขัดข้อง (เช่น ไฟตก หรือ ไฟดับ) Charger จะต้องสามารถรับไฟ DC จาก Battery ที่ประจุไว้เต็มจ่าย Power ให้กับ Load ได้โดยทันทีซึ่ง Charger แต่ละตัวต้องแบ่งจ่าย Load ตัวละ 50% แต่ในกรณีที่ AC Main Voltage ของ Unit ใด Unit หนึ่งขัดข้อง Unit ที่เหลือจะต้องสามารถรับไฟ DC จาก Battery แล้ว

จ่ายให้กับ Load ได้ทันทีโดยทั้งสองกรณีจะต้องรักษาระดับแรงดัน Output จาก Charger ไปยัง Load ให้มีการเบี่ยงเบนไม่เกินตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้

1.2.12.3 เมื่อ AC Main Voltage กลับเข้าสู่ภาวะปกติ Rectifier จะต้องกลับมาจ่าย Power ให้กับ Load โดยอัตโนมัติ พร้อมทำการ Recharge Battery จนกลับเข้าสู่ภาวะปกติ Battery Full Capacity โดยการทำงานดังกล่าวข้างต้นจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของ Load ตลอดการทำงาน

1.2.12.4 ระบบ Charger จะต้องถูกออกแบบให้แต่ละส่วนสามารถ Offline เพื่อซ่อมบำรุงได้โดยอิสระต่อกันและยังคงสภาพจ่าย Load ได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีเงื่อนไขเป็นอย่างน้อย

1.2.12.4.1 การ Off Rectifier ของ Charger ชุดใดชุดหนึ่งหรือทั้งสองชุดเพื่อทำการซ่อม

1.2.12.4.2 การ Off Battery เพื่อซ่อม

1.2.12.5 ระบบ Charger จะต้องมีความสามารถ Function Auto Discharge Battery ที่สามารถเปิด-ปิด Function ได้

1.2.13 Charger ต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

1.2.13.1 Rectifier จะต้องมีความสมบัตินี้เป็นอย่างน้อย

1.2.13.1.1 จะต้องเป็นแบบ 6-Pulse Heavy-Duty Thyristor Rectifier Bridge เพื่อใช้เป็นตัวแปลงไฟจากกระแสสลับเป็นกระแสตรง Isolation Input Transformer เพื่อรับไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้สามารถใช้งานร่วมกับ Charger ได้อย่างเหมาะสม

1.2.13.1.2 Rectifier จะทำงานตามหลักการของ Constant Voltage, Current Limit (IU Characteristic) เมื่อ Battery ถูก Discharge ออกไป Rectifier จะต้องสามารถทำการชาร์จแบตเตอรี่ได้อย่างเหมาะสมกับผู้ผลิตแบตเตอรี่และสามารถจ่ายกระแสไปภาค Output ของ Rectifier ได้เพียงพอต่อความต้องการ ตามเวลาที่ Battery จะสามารถจ่าย Rated Current ให้กับ Inverter ภายในช่วงแรงดันที่แบตเตอรี่สามารถจ่ายได้ต่ำสุดในขณะเดียวกันก็ต้องให้เพียงพอต่อความต้องการทางด้าน Input ของ Inverter ซึ่งกำลังจ่ายที่ Rated Output

1.2.13.1.3 การ On, Off Main Input แล้วส่งผลให้เกิด Transient Over Voltage Rectifier Unit จะต้องไม่ Trip ด้วยสาเหตุนี้

1.2.13.1.4 ระดับ AC Ripple Voltage ที่ DC Terminal ของ Rectifier Output จะต้องไม่เกิน 1% RMS ของระดับ Nominal DC ที่ Full Load Condition และไม่ได้ต่ออยู่กับแบตเตอรี่

1.2.13.1.5 Temperature Compensation สำหรับแบตเตอรี่ชนิด VRLA มีหน้าที่ปรับระดับของ Rectifier output voltage in line ตามที่ผู้ผลิตแบตเตอรี่แนะนำจะต้องมี Accuracy อยู่ในช่วง

± 1% และติดตั้งตามที่ผู้ผลิตแนะนำ หากเกิด Error จาก Function นี้ต้องมีระบบที่ Disable Function นี้ออกโดย อัตโนมัติ

1.2.13.1.6 Rectifier Unit ต้องมี Function ของ Battery Current Limit เพื่อจำกัดกระแสในการ Charge Battery ตามที่ผู้ผลิตแบตเตอรี่แต่ละชนิดแนะนำ

1.2.13.1.7 Input ของ Rectifier Unit จะต้องสามารถใช้กับแรงดันที่อยู่ในช่วง ± 10% ของ Nominal Voltage และ ± 6% ของ Nominal Frequency

1.2.13.1.8 Charger ต้องมี Spare Battery Breakers จำนวน 1 ชุด สำหรับ Charger แต่ละชุด ที่มีขนาดเท่ากับ Battery Circuit Breaker ใช้สำหรับต่อ Mobile Battery ในกรณีที่จำเป็นต้อง Maintenance Battery โดยจะต้องไม่กระทบต่อการทำงานของ Charger และ Charger ต้องสามารถจ่าย Load ได้อย่างต่อเนื่องระหว่างดำเนินการ

1.2.13.1.9 ต้องมี Chock ด้าน Output ของ Rectifier และด้าน Input ของ Battery

1.2.13.2 Annunciator, Measurement, Protection และ Control Equipment จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.2.13.2.1 Charger จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นเพื่อให้สามารถทำงาน, ป้องกัน, ควบคุม ให้เป็นไปตามข้อกำหนดนี้ เพื่อเป็นการป้องกัน Unit และ Component ต่างๆ ที่จะได้รับผลกระทบจาก Internal และ External Short Circuit, Over Voltage และ Main or Control Circuit ทำงานผิดพลาด และสาเหตุอื่นๆ

1.2.13.2.2 มีชุดแสดงสถานะการทำงาน, Diagnostic ด้วยจอ Liquid Crystal Displays (LCD) พร้อมด้วย Keypad Driven Menu และ Light-Emitting Diode (LED) ไม่ใช่หลอดไส้ และถ้า LCD เสียจะต้องไม่ส่งผลให้ Charger ทำงานผิดพลาด

1.2.13.2.3 Charger จะต้องมียูนิทแสดงสถานะการทำงาน, Status และแสดงความผิดปกติต่างๆของ Charger โดยการใช้หลอด LED (Light – Emitting Diode) หรือหลอดไฟ (Status Lamp) หรือ Display Unit ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยหากหน่วยแสดงสถานะการทำงานเหล่านี้ทำงานผิดปกติจะต้องไม่ส่งผลทำให้ Charger มีอาการผิดปกติหรือส่งผลต่อการจ่ายไฟของ Charger ไปด้วย

1.2.13.2.4 แต่ละ LED/ Alarm circuit ต้องมีวงจรทดสอบการทำงานอยู่ภายใน ยกเว้น LED ของ PCB และถ้า LED เสียจะต้องไม่ส่งผลทำให้ Charger ทำงานผิดพลาด หรือส่งผลทำให้สัญญาณ Remote Common Alarm ส่งสัญญาณผิดพลาด

1.2.13.2.5 Status Indication ต้องมีแสดงตามรายการข้างล่างนี้เป็นอย่างน้อยในรูปแบบของ LED/LCD และ Measuring instruments โดยต้องแสดงด้านฝั่งด้านนอกของ Unit Panel เพื่อให้สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของ Charger ได้ และ Indicator ยังจะต้องวางอยู่ใน Mimic Diagram ของ Charger เพื่อให้สามารถระบุส่วนประกอบหรือวงจรที่เกี่ยวข้องได้ ยิ่งไปกว่านั้น Indication เหล่านี้ยังจะต้องสามารถส่งเป็นสัญญาณส่งออกภายนอกผ่านทาง Serial Interface, Modbus TCP/IP หรือ การเชื่อมต่ออื่นๆ ตามมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับด้วย ทั้งนี้ Card ที่ใช้ในการส่งสัญญาณออกภายนอกจะต้องสามารถดำเนินการเปลี่ยนได้แบบ Online โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของ Charger และขณะดำเนินการเปลี่ยน Card Charger จะต้องจ่าย Load ได้ตามปกติ

1.2.13.2.5.1 Rectifier Main Supply Fail

1.2.13.2.5.2 Rectifier Fail

1.2.13.2.5.3 DC Out of Tolerance

1.2.13.2.5.4 DC Fuse Blown

1.2.13.2.5.5 Rectifier Overcurrent

1.2.13.2.5.6 Load Sharing Fault

1.2.13.2.5.7 Battery Discharged

1.2.13.2.5.8 Battery Disconnected

1.2.13.2.5.9 DC Earth Fault

1.2.13.2.5.10 Control Power Fault

1.2.13.2.5.11 Over Temperature

1.2.13.2.5.12 Fan Failure

1.2.13.2.5.13 DC Over Voltage

1.2.13.2.5.14 DC Under Voltage

1.2.13.2.5.15 Rectifier Output Breaker Open

1.2.13.2.5.16 Distribution Breaker Tripped

1.2.13.2.6 Measurement Value ต่างๆ จะต้องออกแบบให้แสดงผลผ่าน LCD Display ที่ติดตั้งอยู่บริเวณฝ้าตู้ด้านหน้า เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและปลอดภัยในการทำงาน โดยต้องมีข้อมูลตามรายการด้านล่างเป็นอย่างน้อย

1.2.13.2.6.1 Rectifier Input Voltage per Phase.

- 1.2.13.2.6.2 Rectifier Input Current per Phase.
- 1.2.13.2.6.3 Rectifier Output Current, Voltage
- 1.2.13.2.6.4 Battery Charge and Discharge Current
- 1.2.13.2.6.5 Battery Voltage
- 1.2.13.2.6.6 Battery Autonomy Time Remaining
- 1.2.13.2.6.7 Battery Temperature
- 1.2.13.2.7 ค่าต่างๆด้านล่างนี้จะต้องมีอุปกรณ์ทำการวัดค่าและแสดงในรูปของสัญญาณ Analogue meter โดยจะต้องแสดงที่แผงหน้าของประตู
 - 1.2.13.2.7.1 AC Input Voltage, Current, Frequency Meter พร้อม Selector Switch
 - 1.2.13.2.7.2 Rectifier Output Voltage, Current Meter
 - 1.2.13.2.7.3 DC Distribution Voltage, Current Meter
 - 1.2.13.2.7.4 DC Battery Voltmeter
 - 1.2.13.2.7.5 DC. Ammeter วัดค่ากระแส Charger / Discharge (Offset Zero) ของ Battery
 - 1.2.13.2.7.6 มิเตอร์เหล่านี้จะต้องมีความเที่ยงตรงอย่างน้อย Class 1.5
 - 1.2.13.2.7.7 Analogue Meter และอุปกรณ์ประกอบจะต้องมี Range ที่เหมาะสมต่อการวัดค่า
- 1.2.13.2.8 Protection and alarm ต้องมีรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1.2.13.2.8.1 Alarm แต่ละตัวที่ต้องมีอยู่ที่ Charger Front Panel Status ของ Alarm และ Protection จะต้องสามารถตรวจสอบได้ผ่านทาง LED Indicators มีรายการดังนี้เป็นอย่างน้อย

Common alarm	Action
Rectifier Input Out of Tolerance	Alarm and Trip Rectifier
Rectifier Failure	Alarm and Trip Rectifier
DC Over Voltage	Alarm and Trip Rectifier
DC Under Voltage	Alarm and Trip Rectifier
Battery Discharged	Alarm Only
Battery Disconnected	Alarm Only
Rectifier Fuse Failure	Alarm and Trip Rectifier

Rectifier Overload	Alarm and Limit Current
Magnetics / Semiconductor Overtemperature	Alarm and Delayed Trip
Fault in Internal Power Supply	Alarm Only
Individual Fan Failure	Alarm Only
Breaker Output Open or Tripped	Alarm Only
Earth Fault on DC	Alarm Only

1.2.13.2.8.2 Alarm และการเปลี่ยนแปลงทุกเหตุการณ์จะถูกบันทึกเวลาและเก็บไว้ใน Non-Volatile Memory ซึ่งความสามารถเก็บได้อย่างน้อย 100 Entries ในแบบ First In-First Out Rolling Manner

1.2.13.2.8.3 Alarm ต่างๆ ข้างต้นจะต้องพร้อมส่งเป็น Common Alarm Contact ไปที่ต่างๆ โดยจะต้องมี Contact Common Alarm อย่างน้อย 4 Contact (SPDT)

1.2.13.3 User menu / Setpoint and Calibration จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.2.13.3.1 Keypad Driven User Menu จะต้องประกอบไปด้วยสิ่งเหล่านี้เป็นอย่างน้อย

1.2.13.3.1.1 English Language Menu

1.2.13.3.1.2 High Rate (Boost) Charge Command

1.2.13.3.1.3 Selection of Automatic High Rate Charge

1.2.13.3.1.4 Battery Discharge Test

1.2.13.3.2 ข้อมูลการตั้งค่าและการปรับค่าของ Voltage, Current, Protection จะถูกเก็บไว้เป็นข้อมูลแบบดิจิทัลใน Non-Volatile Memory และมีการตั้งรหัสผ่านเพื่อที่จะเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้เป็นสองระดับคือ ระดับที่เข้าดูข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว(ไม่ต้องตั้งรหัสผ่าน)และระดับที่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ (ตั้งรหัสผ่าน)

1.2.13.3.3 สถานะของสัญญาณ Alarm และสัญญาณ trip เหล่านี้จะต้องถูกแสดงโดย Indicator ที่เหมาะสม สัญญาณ Alarm ที่มีค่าส่ง Trip ด้วยจะต้องทำการ Reset ได้โดยผู้ใช้งานเท่านั้น

1.2.13.3.4 Charger จะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมและปรับตั้งต่างๆต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.2.13.3.4.1 Charger Input Isolation Switch (แยกแต่ละชุด)

1.2.13.3.4.2 Equalizing Charge Initiate Switch

1.2.13.3.4.3 Boost Charge Initiate Switch

1.2.13.3.4.4 DC Output Voltage Adjustment

1.2.13.3.4.5 Float Charge Voltage Adjustment

1.2.13.3.4.6 Equalizing Charge Voltage Adjustment

1.2.13.3.4.7 Boost Charge Voltage Adjustment

1.2.13.3.4.8 Charger Output Isolation Switch แยกแต่ละชุด

1.2.13.3.5 มี Communication Module เช่น Modbus TCP/IP เพื่อให้สามารถส่งค่า Working Status, Measurement, Alarm, Event log ไปยังภายนอกได้ โดยต้องมี Modbus List หรือ List Register ส่งให้กับ ปตท. พิจารณาด้วย

1.2.13.3.6 ด้าน Input ของ ระบบ ต้องมี Surge Protection

1.2.13.4 Distribution Panel จะต้องมีความสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.2.13.4.1 ตู้ Distribution panel ไปยัง Load จะต้องแยกออกจากตู้ Charger ซึ่งจะต้องออกแบบให้สามารถที่จะทำการเปลี่ยน Charger ได้ง่ายในอนาคต โดยไม่มีผลกระทบต่อ Load และต้องต้องมี Circuit Breaker ต่างๆ ที่จำเป็นต่อการจ่ายไฟ รวมทั้งต้องจัดหา Spare Circuit breaker ที่มีขนาดใหญ่เท่ากับ Main Circuit Breaker ที่รับไฟจาก Charger สำหรับใช้ Tie in กับ Temporary Charger ขนาด 100 % ตอนเปลี่ยนเครื่องในอนาคต และ Circuit Breaker ที่ใช้จะต้องเป็นยี่ห้อ ABB , SIEMENS , SCHNEIDER, MITSUBISHI

1.2.13.4.2 Circuit Breaker ต้องมีขนาดและจำนวนตามที่ ปตท. กำหนด ตามเอกสารแนบที่ 6 Existing Circuit Breaker of Distribution Panel เป็นอย่างน้อย ทั้งนี้การออกแบบจะต้องเหมาะสมกับ Existing Load และมีขนาดไม่น้อยกว่า Existing Circuit Breaker

1.2.13.4.3 Charger 300-AP-014A และ 300-AP-014B จะไม่มีการดำเนินการเปลี่ยน Distribution Panel ผู้รับจ้างต้องออกแบบ Charger ให้สามารถใช้งานร่วมกับ Existing Distribution Panel ได้อย่างเหมาะสม

1.2.13.5 Charger ต้องมีคุณสมบัติตาม General Basic Design ตามรายละเอียดข้อ 1.1.17.7 และ 1.1.17.8

1.3 กรณีที่พบว่าอุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานร่วมกับ Power Cable เดิมได้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหา Power Cable ใหม่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.3.1 Power Cable ต้องมีชั้นฉนวนและคุณสมบัติ PE, XLPE, Armour, Flame Retardant, Anti-Termite

1.3.2 Power Cable ต้องมี Specification ตามเอกสารแนบที่ 7 PTT Engineering Standard [Es-70.02.21_Cable]

1.3.3 Power Cable ต้องมีค่า Voltage Drop Calculation ต้องไม่เกิน 2% ในการติดตั้งใช้งานจริง

1.4 ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาอุปกรณ์ประกอบอื่นๆหรืออุปกรณ์ที่เป็น Recommended Maintenance Tools จากผู้ผลิต เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ ปตท. โดยไม่สามารถคิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแก่ ปตท. ได้

1.5 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมกำลังคนสำหรับงานติดตั้ง UPS และ Charger โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

1.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมคนงานให้พร้อมโดยในแต่ละกลุ่มงานจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าระดับภาคีวิศวกรขึ้นไปดูแลงานติดตั้งและมีวิศวกรไฟฟ้าระดับภาคีวิศวกรเป็นผู้ดูแลงานติดตั้งทั้งหมด(หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตภัณฑ์ที่ติดตั้งโดยตรง โดยให้แนบใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิต และประสบการณ์ในการทำงานมาด้วย) สำหรับคนงานระดับแรงงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ของผู้เช่น การต่อสายไฟฟ้า การประกอบอุปกรณ์ต้องเป็นระดับช่างเทคนิคจบวุฒิ ปวส. ทางด้านไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับแรงงานที่ทำงานด้านยกของ-ขนของไม่จำกัดวุฒิ ทั้งนี้ให้ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามคำสั่งของวิศวกรไฟฟ้าระดับภาคีวิศวกรอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุอันไม่พึงประสงค์และให้ผู้เสนอราคาหรือผู้รับจ้างจัดทำ Organization Chart และบุคคลที่สามารถติดต่อได้ยามฉุกเฉิน

1.5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีพนักงานผู้ควบคุมงานด้านความปลอดภัย เพื่อควบคุมการทำงานให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน ตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานที่ Site งาน โดยพนักงานผู้ควบคุมด้านความปลอดภัยดังกล่าวจะต้องเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.) ระดับหัวหน้างานเป็นอย่างน้อย

1.5.3 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี Supervisor จากบริษัทผู้ผลิต UPS และ Charger ดำเนินการควบคุมการติดตั้งและการ Commissioning ที่โรงแยกก๊าซธรรมชาติระยองสำหรับ UPS และ Charger ทุก Unit

2. Scope of Work

2.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ UPS และ Charger ให้มีคุณสมบัติตามเอกสารแนบที่ 2 ข้อ 1. Scope of Supply เป็นอย่างน้อย ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหาจะต้องมีความเหมาะสมกับระบบเดิมรวมถึงสภาพแวดล้อมและบริเวณที่จะติดตั้งทั้งนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเข้ามาสำรวจสถานที่จริงก่อนการออกแบบระบบให้กับ ปตท. หากจำเป็นต้องปรับปรุงสภาพหน้างานเพื่อให้สามารถติดตั้งและใช้งานได้ เป็นหน้าที่ผู้รับจ้างจัดหาวัสดุ-อุปกรณ์มาดำเนินการเองทั้งหมด

- 2.2 หลังดำเนินการออกแบบแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งหมดให้ ปตท. อนุมัติ เมื่อ ปตท. ดำเนินการอนุมัติแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดส่งสำเนาใบสั่งซื้อ (PO) สำหรับอุปกรณ์หลักทั้งหมดให้ ปตท.
- 2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มี Factory Acceptance Test (FAT) สำหรับ UPS และ Charger เพื่อให้ ปตท. ทำการ Witness Test ณ โรงงานผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง ปตท. ล่วงหน้าอย่างน้อย 8 สัปดาห์ พร้อมทั้งส่งข้อมูลและขั้นตอนการทดสอบอุปกรณ์ดังกล่าวให้ ปตท. อนุมัติก่อนการทำ FAT อย่างน้อย 2 สัปดาห์ โดยมีรายละเอียดการตรวจสอบดังนี้เป็นอย่างน้อย
- 2.3.1 Visual Inspection
 - 2.3.2 Insulation Resistance Test
 - 2.3.3 High Voltage Test
 - 2.3.4 Function and Operation Test
 - 2.3.5 Full Load Test
 - 2.3.6 Overload Test
 - 2.3.7 Protective Function Test
 - 2.3.8 Temperature Rise Test
 - 2.3.9 Measurement of Voltage and Current
 - 2.3.10 Measurement of THD
 - 2.3.11 Efficiency Test
 - 2.3.12 Alarm Indications
 - 2.3.13 Short Circuit Test
 - 2.3.14 Load Duration Test
 - 2.3.15 Basic Operation and Maintenance Training.
 - 2.3.16 Communication Module
 - 2.3.17 หากรายการทดสอบใดมีความไม่เหมาะสมที่จะดำเนินการในช่วง FAT ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดส่งหนังสือชี้แจงจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อให้ ปตท. พิจารณาความเหมาะสม พร้อมจัดส่งผล Internal Test ของรายการทดสอบดังกล่าว ก่อนทำการ FAT ทั้งนี้ขอสงวนสิทธิ์เลือกหัวข้อการทดสอบตามการพิจารณาความเหมาะสมของ ปตท. ซึ่งผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างเป็นเหตุเรียกเก็บค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมในการดำเนินการดังกล่าวกับ ปตท. ได้

2.4 หลังดำเนินการ FAT UPS และ Charger พร้อมแก้ไข Punch List ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขนส่งสินค้ามายังประเทศไทย ตลอดจนขนส่งไปยังสถานที่ติดตั้งที่ ปตท. กำหนด ทั้งนี้การขนส่งและบรรจุหีบห่ออุปกรณ์ต้องดำเนินการตาม Recommendation ของผู้ผลิต หากพบความเสียหายจากการขนส่ง ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ปฏิเสธไม่รับสินค้า และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาสินค้าทดแทนใหม่ให้กับ ปตท. ในเวลาที่ ปตท. กำหนด เมื่อสินค้ามาถึงประเทศไทยแล้ว ต้องจัดให้มี Site Acceptance Test (SAT) เพื่อให้มั่นใจว่าสินค้าสามารถใช้งานได้จริง โดยมี ปตท. เข้าร่วมการทดสอบ และผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสถานที่ในการทดสอบ ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาเลือกสถานที่และเครื่องมือปฏิบัติงานตามสมควร เมื่อดำเนินการทดสอบแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดส่ง Report ให้ ปตท. ทั้งนี้การดำเนินการ SAT มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

2.4.1 การดำเนินการ SAT UPS และ Charger ต้องจัดให้มีการทดสอบการทำงานเทียบเท่าหรือใกล้เคียง FAT ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องส่งข้อมูลและขั้นตอนการทดสอบอุปกรณ์ดังกล่าวให้ ปตท. อนุมัติก่อนการทำ SAT อย่างน้อย 1 สัปดาห์

2.5 ผู้รับจ้างต้องทำการบันทึกภาพในขั้นตอน Unpacking และ Repacking ซึ่งต้องมีทีมงานของ ปตท. เข้าไปตรวจสอบ/สังเกตการณ์ด้วยเช่นกัน และทำ Report ส่งให้ ปตท. เป็นระยะ

2.6 การดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการติดตั้ง UPS และ Charger มีรายละเอียดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

2.6.1 กรณีที่ตรวจสอบพบว่าอุปกรณ์มีขนาด (Capacity) ที่ใหญ่กว่าขนาดเดิมหรือกรณีอื่นที่ไม่สามารถใช้งานร่วมกับ Existing System ได้ รายละเอียดตามเอกสารแนบที่ 3 Existing Configuration & Plan Installation of UPS and Charger ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณภาระทางไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น รวมถึงขนาดสายไฟฟ้า, MCC รวมถึงอุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ปตท. และมาตรฐานสากล โดยต้องได้รับการอนุมัติ Detail Design & All Materials จาก ปตท. ก่อนเริ่มดำเนินการ ทั้งนี้ ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและให้ถือว่าการตัดสินใจของ ปตท. เป็นที่สุด และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ข้างต้น พร้อมดำเนินการทดสอบและติดตั้งให้ใช้งานควบคู่กับ UPS หรือ Charger ที่ผู้รับจ้างจัดหาอย่างถูกต้อง รวมถึงปรับปรุงเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยที่ไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมกับ ปตท. โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติมดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

2.6.1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดในการเข้าสาย Power Cable เช่น Cable Gland หางปลา และ อุปกรณ์อื่น ๆ

2.6.1.2 การติดตั้งสายให้ดำเนินการติดตั้งใน Cable Ladder หรือ Cable Tray ของ ปตท. ที่มีอยู่เดิม จะต้องดำเนินการจัดสายให้เป็นระเบียบและผูกมัดสายด้วย Plastic tube ให้แน่น

- 2.6.1.3 ดำเนินการตรวจวัดค่า Insulation Resistance ของสายทั้งดำเนินการติดตั้งใหม่ ด้วยเครื่อง Megger Test ที่แรงดัน 500 VDC ระหว่าง Line to Line และ Line to Ground ทุกเส้น ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งสายและหลังการติดตั้งสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว บันทึกผลส่งให้ ปตท.
- 2.6.1.4 การติดตั้งอื่น ๆ ให้อ้างอิง Typical Installation ของปตท. ตามเอกสารแนบที่ 8 Typical Installation for Power System
- 2.6.1.5 หากมีจุดอื่นใดที่ต้องมีการเพิ่มความยาวสาย Cable ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการจัดหาสายไฟ อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ และการติดตั้ง รายละเอียดทั้งหมดให้อ้างอิงเอกสารแนบที่ 2 ข้อที่ 1.3
- 2.6.1.6 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งหรือ Modify เพื่อให้ UPS และ Charger ติดตั้งและใช้งานร่วมกับ Existing System ได้ ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ไม่สามารถนำมาคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ ปตท. ได้
- 2.6.2 หลังการดำเนินการ SAT UPS และ Charger ผู้รับจ้างมีหน้าที่ติดตั้ง UPS และ Charger โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.6.2.1 การดำเนินการติดตั้ง UPS และ Charger แบ่งออกเป็นอุปกรณ์ที่ดำเนินการติดตั้งในช่วง Turnaround และอุปกรณ์ที่ดำเนินการติดตั้งในช่วง Normal Operation โดยมีรายละเอียดตามเอกสารแนบที่ 3 Existing Configuration & Plan Installation of UPS and Charger
- 2.6.2.2 ผู้รับจ้างต้องส่งขั้นตอนในการทำงานติดตั้งระบบ UPS และ Charger อย่างละเอียดให้แก่ ปตท. รับทราบและพิจารณาถึงความเสี่ยงก่อนการดำเนินการ ติดตั้งระบบ UPS และ Charger โดย ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาเลือกแนวทางที่ปลอดภัยแก่ ปตท. มากที่สุด
- 2.6.2.3 หากผู้รับจ้างจะดำเนินการทำงานที่มีประกายไฟ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง ปตท. ทราบล่วงหน้า เพื่อที่ทาง ปตท. จะได้ทำการตรวจสอบความปลอดภัยในพื้นที่ ที่จะเข้าไปทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สามารถทำให้เกิดประกายไฟ ก่อนที่จะนำไปใช้งาน จะต้องได้รับการตรวจสอบจาก ปตท. เสียก่อน
- 2.6.2.4 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ยก รื้อถอน ติดตั้ง ทดสอบการทำงานของ UPS และ Charger โดยจะต้องไม่ทำให้พื้นที่ห้องของ ปตท. เสียหาย โดย ต้องทำการปูด้วยแผ่นไม้ ถ้ามีความเสียหายเกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้อยู่ในสภาพดีดังเดิม โดยจะไม่เก็บค่าใช้จ่ายใดๆ กับ ปตท.
- 2.6.2.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้ง UPS และ Charger ตามจุดที่ ปตท. กำหนด ตามเอกสารแนบที่ 9 จุดติดตั้ง UPS และ Charger และสำรวจเส้นทางที่จะทำการขนย้ายอุปกรณ์ด้วยตนเอง

- 2.6.2.6 การติดตั้งระบบ UPS และ Charger จะต้องดำเนินการติดตั้งโดยต้องไม่ตัดแรงดันไฟฟ้าออกจากระบบเนื่องจาก Load ไม่สามารถ Shutdown ได้ (Online tie in)
- 2.6.2.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Temporary UPS พร้อม Battery ที่สามารถจ่าย Load ที่ UPS ตัวเดิมจ่ายอยู่อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย
- 2.6.2.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเตรียม Temporary UPS มาเพื่อการจ่าย Load ในขณะทำการเปลี่ยน UPS ด้วย โดย Temporary UPS ต้องสามารถขนานไฟกับ UPS เดิมและจ่าย Load ได้ก่อนทำการ Off UPS เดิม โดยไม่กระทบต่อ Load
- 2.6.2.7.2 Temporary UPS ต้องมี Isolation Transformer ที่ input เพื่อป้องกันระบบ Ground Fault ทำงานผิดพลาด
- 2.6.2.7.3 ผู้รับจ้างต้องเตรียม Temporary UPS พร้อม Battery จำนวน 1 ชุด เพื่อใช้สำรองระหว่างการตัดต่อระบบเพื่อป้องกันระบบ Failure โดย Temporary UPS ที่นำมาใช้สำรองต้องมีขนาด Rated เพียงพอกับความต้องการของ Load ที่ใช้งานและต้องเผื่อการกระชาก Load ที่ 150%
- 2.6.2.7.4 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียม Standby Temporary UPS จำนวน 1 Unit ที่มีขนาดเพียงพอต่อความต้องการของ Load เพื่อใช้ในกรณีที่ Temporary UPS ตรวจพบความผิดปกติของ Temporary UPS ต้องสามารถ Tie-in Standby Temporary UPS ทดแทนได้ทันที
- 2.6.2.7.5 Power Supply ที่ใช้สำหรับ Temporary UPS ให้ใช้ ในส่วนของ Main Bypass ของ UPS ตัวเดิมหรือจาก MCC ที่อยู่ใน Bus เดียวกันกับ Line Bypass เดิม เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดจาก Phase Shift Angle ในขณะทำการตัดต่อ Load ระหว่าง UPS เดิมกับ Temporary UPS ค่าของ Voltage จะต้องต่างกันไม่เกิน 10 V
- 2.6.2.7.6 Temporary UPS ต้องมี ขนาดและจำนวน Breaker Distribution เหมาะสมและเพียงพอกับ Load ที่ใช้งาน โดย Distribution Panel จะต้องออกแบบให้มี Breaker และพื้นที่เพียงพอในกรณีที่ดำเนินการเปลี่ยนแปลงวงจรในขณะ Online ได้ รวมถึงต้องมี Spare Incoming Breaker และ Spare Load Breaker ให้เพียงพอต่อการใช้งาน โดยผู้รับจ้างจะต้องส่ง Specification ของ Temporary UPS และ Distribution ให้ ปตท. อนุมัติก่อนเริ่มการทดสอบและใช้งาน
- 2.6.2.7.7 Temporary UPS System จะต้องมีการ Back up ได้ไม่น้อยกว่า 60 นาทีของ actual load

- 2.6.2.7.8 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการ Function Test Tempo UPS และ Load Test battery ที่นำมาใช้งาน เพื่อให้พนักงาน ปตท. ทำการ Witness Test และรับรองผลการทดสอบ ก่อนนำมาใช้งาน
- 2.6.2.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Temporary Charger พร้อม Battery ที่สามารถจ่าย Load ที่ Charger ตัวเดิมจ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย
- 2.6.2.8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา Temporary Charger พร้อม Battery จำนวน 2 ชุด เพื่อใช้ในการต่อขนานกันจ่ายไฟฟ้าไปยัง Load โดยแต่ละชุดต้องมีขนาด Rated เพียงพอกับความต้องการของ Load ที่ใช้งานและต้องเผื่อการกระชากของ Load ที่ 150% ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเข้าดำเนินการสำรวจ Load เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดหา Temporary Charger พร้อมชุด Battery และอุปกรณ์ที่ต้องใช้ประกอบเช่น สายไฟ เป็นต้น และผู้รับจ้างจะปิดการรับประกันขอไม่ได้หาก Temporary Charger ที่เตรียมมามีปัญหาไม่สามารถจ่าย Load ได้หรือไม่เพียงพอแก่ Load
- 2.6.2.8.2 Power Supply ที่ใช้สำหรับ Temporary Charger ให้ใช้ ในส่วนของ MCC ที่อยู่ใน BUS เดิม เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดจาก Phase Shift Angle ในขณะทำการตัดต่อ Load ระหว่าง Charger เดิมกับ Temporary UPS ค่าของ Voltage จะต้องต่างกันไม่เกิน 10 V
- 2.6.2.8.3 Temporary Charger ต้องมี ขนาดและจำนวน Breaker Distribution เหมาะสมและเพียงพอ กับ Load ที่ใช้งาน โดย Distribution Panel จะต้องออกแบบให้มี Breaker และพื้นที่เพียงพอในกรณีที่ต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงวงจรในขณะ Online ได้ รวมถึงต้องมี Spare Incoming Breaker และ Spare Load Breaker ให้เพียงพอต่อการใช้งาน โดยผู้รับจ้าง จะต้องส่ง Specification ของ Temporary Charger และ Distribution ให้ ปตท. อนุมัติก่อนเริ่มการทดสอบและใช้งาน
- 2.6.2.8.4 Temporary Charger System จะต้องมีการ Back up ได้ไม่น้อยกว่า 60 นาที ของ Actual Load
- 2.6.2.8.5 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการ Function Test Tempo Charger และ Load Test Battery ที่นำมาใช้งาน เพื่อให้พนักงาน ปตท. ทำการ Witness Test และรับรองผลการทดสอบ ก่อนนำมาใช้งาน
- 2.6.2.9 ผู้รับจ้างต้องสำรวจการจ่าย Load และจัดทำ Load Schedule เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าของ UPS ชุดเดิมให้แก่ ปตท. ตรวจสอบและพิจารณา ก่อนทำการตัดต่อระบบ

- 2.6.2.10 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหา Temporary Cable ที่มีความยาวและขนาดเพียงพอต่อการ Tie-in Online Load ใน Temporary System ให้ครบถ้วนทุก Load List
- 2.6.2.11 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ ข้อมูลการตรวจสอบแรงดันส่งมอบให้กับ ปตท. ก่อนทำการตัดต่อ Load UPS และ Charger ชุดเดิมออกตามข้อกำหนดดังนี้
- 2.6.2.11.1 UPS และ Charger เดิมที่จะทำการเปลี่ยนออก
- 2.6.2.11.1.1 แรงดันทางด้าน Input
- 2.6.2.11.1.2 แรงดันทางด้าน Output
- 2.6.2.11.1.3 กระแสทางด้าน Input, Output
- 2.6.2.11.2 UPS และ Charger Temporary
- 2.6.2.11.2.1 แรงดันทางด้าน Input
- 2.6.2.11.2.2 แรงดันทางด้าน Output
- 2.6.2.11.2.3 กระแสทางด้าน Input, Output
- 2.6.2.12 ผู้รับจ้างมีหน้าที่เชื่อมต่อ Existing Battery กับ UPS และ Charger ที่ทำการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบสภาพของสายไฟที่ใช้เชื่อมต่อ โดยการวัดค่า Insulation Resistance ด้วยระดับแรงดัน 500VDC เป็นเวลา 1 นาที ซึ่งหากค่า Insulation Resistance มีค่าต่ำกว่าค่ายอมรับตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง ปตท.
- 2.6.2.13 ผู้รับจ้างจะต้องทำการเชื่อมต่อสายไฟและสาย Control ของ UPS และ Charger ให้พร้อมใช้งานได้ตามปกติ
- 2.6.2.14 จุดที่อาจจะมีการต่อ/เพิ่มเติมสายไฟฟ้าต้องได้รับการยินยอมจาก ปตท.ก่อน และเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างเองที่จะต้องจัดหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆมาเองทั้งหมด โดยปตท.จะไม่มีให้
- 2.6.2.15 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบและทดสอบการติดตั้งและการใช้งานของ UPS, Charger ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ และข้อกำหนดในการจัดจ้างทุกประการ ผู้รับจ้างต้องเสนอขั้นตอนทั้งหมดให้ ปตท. รับรองก่อนการปฏิบัติงาน
- 2.6.2.16 ระหว่างการดำเนินการติดตั้งหากพบว่า Temporary UPS หรือ Temporary Charger มีอาการผิดปกติ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา Spare Temporary UPS หรือ Temporary Charger มาใช้งานหรือ Standby ทดแทน Unit ที่ชำรุดภายในระยะเวลา 3 วันนับตั้งแต่ตรวจพบความผิดปกติ

- 2.6.2.17 ระหว่างการติดตั้งและ Commissioning หากพบว่า UPS และ Charger ที่ผู้รับจ้างจัดหามีอาการผิดปกติ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาหรือจัดหา Spare Part เปลี่ยนทดแทนภายในระยะเวลา 5 วัน นับถัดจากตรวจพบความผิดปกติ
- 2.6.2.18 หลังดำเนินการติดตั้ง UPS และ Charger แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างมีหน้าที่ขนย้าย Existing UPS และ Existing Charger ในจุดที่ ปตท. กำหนด
- 2.6.3 หลังดำเนินการติดตั้งพร้อม Tie in UPS , Charger เข้าสู่ Existing System แล้วเสร็จในแต่ละ Unit ผู้รับจ้างจะต้อง Standby เป็นเวลา 3 วัน เพื่อแก้ไขปัญหาหากเกิดปัญหาที่เกิดจากการ Tie in อุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งเข้าสู่ Existing System ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเข้าแก้ไขภายใน 1 ชั่วโมง หลังได้รับการแจ้งปัญหา
3. Final Report & Training
- 3.1 หลังดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้น ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Final Report ในรูปแบบ Soft File โดยมีรายละเอียดดังนี้เป็นอย่างน้อย
- 3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่ง เอกสาร, แบบ และคู่มือต่างๆ โดยจะต้องครอบคลุมถึงหัวข้อเหล่านี้เป็นอย่างน้อย
- 3.1.1.1 General Arrangement Drawing
 - 3.1.1.2 แบบแสดงการจัดวางอุปกรณ์
 - 3.1.1.3 Main and Control Schematic Diagram
 - 3.1.1.4 Equipment Lists
 - 3.1.1.5 Recommended Spare Parts Lists
 - 3.1.1.6 Test Report and Performance Curves
 - 3.1.1.7 คู่มือการใช้งานซึ่งจะต้องรวมถึง Installation, Commissioning, Operating and Maintenance instruction and Fault Finding Procedure
 - 3.1.1.8 Trouble Shooting
 - 3.1.1.9 Bill of Materials (ต้องมีคุณสมบัติของอุปกรณ์รวมถึงใบรับรองผลการทดสอบอุปกรณ์ตามมาตรฐานสากลมาประกอบด้วย)
 - 3.1.1.10 ขั้นตอนในการบำรุงรักษาในช่วงเวลาปกติ และในช่วงซ่อมบำรุงครั้งใหญ่ (Maintenance task list) โดยเป็น Recommendation จากผู้ผลิต
 - 3.1.1.11 Power & Control Cable Wiring Diagram
 - 3.1.1.12 Power & Control Cable Connection Diagram

3.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการ Update Drawing เพื่อให้ครอบคลุมการติดตั้ง UPS และ Charger โดยจะต้องทำการ Update Drawing อย่างน้อยดังต่อไปนี้

3.1.2.1 Single Line Diagram Electrical

3.1.2.2 Equipment Layout in UPS Room

3.1.2.3 Assembly Drawing

3.1.2.4 Connection Diagram

3.2 ผู้รับจ้างจัดอบรมความรู้เกี่ยวกับ UPS หลักการทำงานเบื้องต้น, การทำงานของ UPS รุ่นที่นำเสนอและระบบไฟฟ้าที่ต่อรวมกับเครื่อง, หน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละตัว, การออกแบบ-เลือกใช้ UPS รวมถึง การออกแบบ Battery ให้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม, ขั้นตอนในการใช้งานเครื่อง-เครื่องรุ่นที่นำเสนอสามารถทำอะไรได้บ้าง, รายการที่ทำการทดสอบเครื่อง, ขั้นตอนในการทำ Preventive Maintenance/ซ่อมบำรุงช่วง Shutdown/การบำรุงรักษาและการซ่อมแซม, แนะนำคู่มือและวิธีการอ่านแบบ, วิธีการแก้ไขปัญหา เป็นต้น และ ปตท. จะทำการบันทึกเทปขณะอบรมด้วย ทั้งนี้เทปดังกล่าวจะใช้เพื่อประโยชน์ของพนักงาน ปตท. เท่านั้นและผู้เสนอราคาหรือผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหาสถานที่และเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการอบรมให้แก่ ปตท.

4. ข้อกำหนดอื่นๆ

4.1 ในระหว่างการปฏิบัติงานหาก ปตท. ไม่สามารถให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการตามแผนงานของผู้รับจ้างเนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัยหรือเหตุสุดวิสัยอื่นๆ ผู้รับจ้างไม่สามารถใช้เป็นเหตุ ในการเรียกร้องชดเชยค่าความเสียหายใดๆ หรือเรียกร้องขอเพิ่มระยะเวลาในการปฏิบัติงานจาก ปตท. ได้

4.2 ข้อความในข้อกำหนดใดๆ หรือสถานที่ ซึ่งมีความขัดแย้งกัน ทาง ปตท. ขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกหรือเปลี่ยนแปลงในสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับ ปตท. นั้น

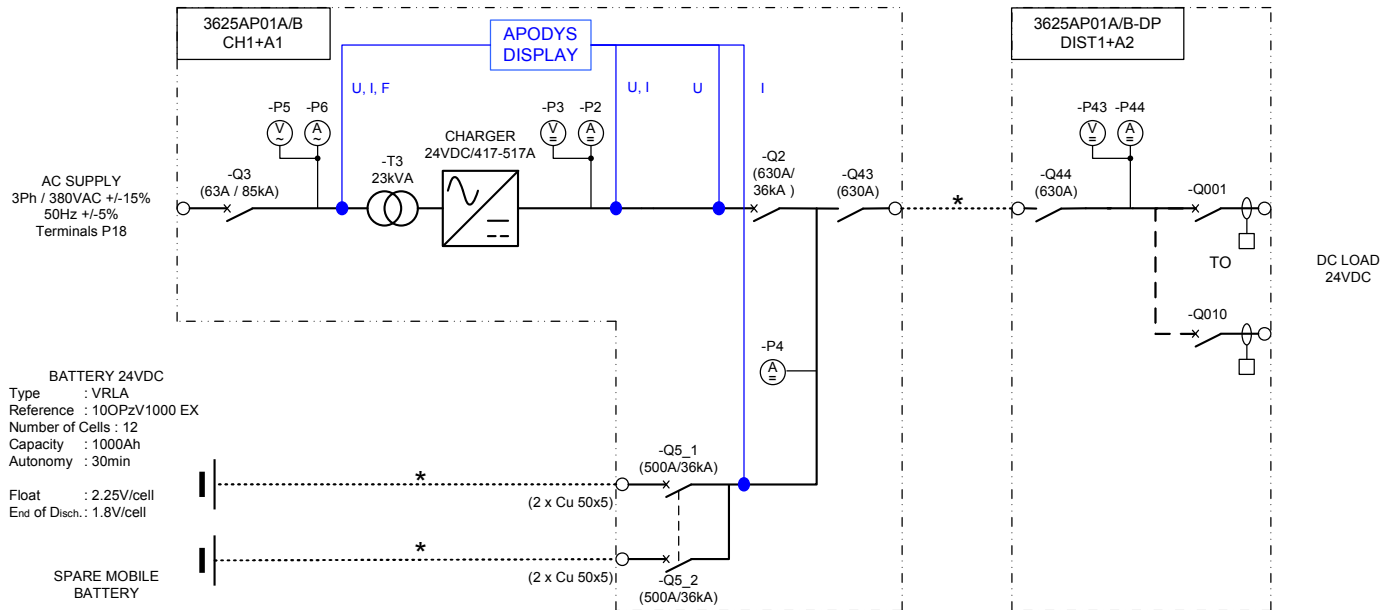
4.3 ขณะปฏิบัติงานผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง เพื่อไม่ให้เป็นผลเสียหายต่อ ปตท. และจะต้องแจ้งต่อพนักงานควบคุมงาน ปตท. ให้ทราบเมื่อจะมีการดำเนินการที่อาจส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้า

4.4 ในขณะที่ UPS และ Charger ยังอยู่ในระยะเวลารับประกัน หากเกิดความชำรุดบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการนำ Temporary UPS หรือ Temporary Charger เข้าติดตั้งเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นแก่ ปตท. ในระหว่างที่ดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขภายในระยะเวลา 5 วัน

หมายเหตุ ข้อมูลต่างๆที่ ปตท. จัดหาให้ เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ไม่สามารถใช้อ้างอิงเพื่อปิดการความรับผิดชอบของงานได้ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ด้วยตัวเอง ก่อนเสนอราคา เพราะผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลสำเร็จของงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ ปตท.

เอกสารแนบที่ 3 Existing Configuration & Plan Installation of UPS and Charger

No.	TAG	Installation Plan	DETAIL					
			TYPE	INPUT	BYPASS	OUTPUT	CAPACITY	Battery
1	3625-AP-01A	Turnaround	Charger	3x400Vac, 3Wires	-	24 Vdc	450 A	2V, 1200Ah, 12 Cells
2	3625-AP-01B	Turnaround	Charger	3x400Vac, 3Wires	-	24 Vdc	450 A	2V, 1200Ah, 12 Cells
3	3625-AP-02A	Normal Operation	UPS	3x400Vac, 3Wires	3x400Vac, 3Wires	220 Vac	20 kVA	2V, 220Ah, 108 Cells
4	3625-AP-02B	Normal Operation	UPS	3x400Vac, 3Wires	3x400Vac, 3Wires	220 Vac	20 kVA	2V, 220Ah, 108 Cells
5	3627-AP-01A	Turnaround	UPS	3x400Vac, 3Wires	3x400Vac, 3Wires	220 Vac	120 kVA	2V, 380Ah, 182 Cells
6	3627-AP-01B	Turnaround	UPS	3x400Vac, 3Wires	3x400Vac, 3Wires	220 Vac	120 kVA	2V, 380Ah, 182 Cells
7	3627-AP-02A	Turnaround	Charger	3x400Vac, 3Wires	-	125 Vdc	400 A	2V, 720Ah, 63 Cells
8	3627-AP-02B	Turnaround	Charger	3x400Vac, 3Wires	-	125 Vdc	400 A	
9	3627-AP-03	Normal Operation	UPS	3x400Vac, 3Wires	3x400Vac, 3Wires	220 Vac	15 kVA	2V, 275Ah, 108 Cells
10	3627-AP-04	Normal Operation	UPS	3x400Vac, 3Wires	3x400Vac, 3Wires	220 Vac	10 kVA	2V, 1200Ah, 108 Cells
11	3629-AP-201A	Normal Operation	UPS	3x400Vac, 3Wires	3x400Vac, 3Wires	220 Vac	30 kVA	2V, 540Ah, 112 Cells
12	3629-AP-201B	Normal Operation	UPS	3x400Vac, 3Wires		220 Vac	30 kVA	2V, 470Ah, 112 Cells
13	3629-AP-202A	Normal Operation	Charger	3x400Vac, 3Wires	-	125 Vdc	100 A	2v, 260Ah, 61 Cells
14	3629-AP-202B	Normal Operation	Charger	3x400Vac, 3Wires		125 Vdc	100 A	
15	300-AP-014A	Normal Operation	Charger	3x400Vac, 3Wires	-	24 Vdc	140 A	2v, 1000Ah, 12 Cells
16	300-AP-014B	Normal Operation	Charger	3x400Vac, 3Wires		24 Vdc	140 A	



DC DISTRIBUTION 3625AP01A

=CH1+A1 : CHARGER CUBICLE
=DIST+A2 : DISTRIBUTION CUBICLE

	LABEL	RATING	CURVE	TERMINAL	CABLE SIZE	FEEDER DESCRIPTION
* INTERCONNECTION CABLES NOT SUPPLIED BY CHLORIDE	-P2 : CHARGER OUTPUT CURRENT	-Q001 100A / 36kA	'C'	P32	35mm ²	CONTROL POWER FOR GTG UCP
	-P3 : CHARGER OUTPUT VOLTAGE	-Q002 100A / 10kA	'C'	P32	35mm ²	CONTROL POWER FOR SGC#1 UCP
	-P4 : BATTERY CURRENT	-Q003 100A / 36kA	'C'	P32	35mm ²	CONTROL POWER FOR SGC#2 UCP
	-P5 : CHARGER INPUT VOLTAGE	-Q004 32A / 10kA	'C'	P11	6mm ²	CONTROL POWER FOR GTG UCP-F/F
	-P6 : CHARGER INPUT CURRENT	-Q005 32A / 10kA	'C'	P11	6mm ²	CONTROL POWER FOR SGC#2 UCP-F/F
	-P43 : DC OUTPUT VOLTAGE	-Q006 100A / 10kA	'C'	P32	35mm ²	SPARE
	-P44 : DC OUTPUT CURRENT	-Q007 16A / 10kA	'C'	P9	4mm ²	SPARE
	-Q3 : CHARGER INPUT CIRCUIT BREAKER	-Q008 16A / 10kA	'C'	P9	4mm ²	SPARE
	-Q5_1/2 : BATTERY CIRCUIT BREAKER	-Q009 16A / 10kA	'C'	P9	4mm ²	SPARE
	-Q001 TO Q010 : DISTRIBUTION CIRCUIT BREAKERS	-Q010 16A / 10kA	'C'	P9	4mm ²	SPARE

SIZE OF TERMINALS

P9 (M3) : 0.14 to 2.5 mm²
P11 (M4) : 0.2 to 6 mm²
P18 (M6) : 1.5 to 25 mm²
P32 (M10) : 25 to 50 mm²
P40 (M12) : 35 to 95 mm²
P46 (M12) : 50 to 150 mm²
P53 (M16) : 70 to 240 mm²
Cu Busbars : Copper busbars

DC DISTRIBUTION 3625AP01B

	LABEL	RATING	CURVE	TERMINAL	CABLE SIZE	FEEDER DESCRIPTION
* INTERCONNECTION CABLES NOT SUPPLIED BY CHLORIDE	-P2 : CHARGER OUTPUT CURRENT	-Q001 100A / 36kA	'C'	P32	35mm ²	CONTROL POWER FOR GTG UCP
	-P3 : CHARGER OUTPUT VOLTAGE	-Q002 100A / 10kA	'C'	P32	35mm ²	CONTROL POWER FOR SGC#1 UCP
	-P4 : BATTERY CURRENT	-Q003 100A / 36kA	'C'	P32	35mm ²	CONTROL POWER FOR SGC#2 UCP
	-P5 : CHARGER INPUT VOLTAGE	-Q004 32A / 10kA	'C'	P11	6mm ²	CONTROL POWER FOR GTG UCP-F/F
	-P6 : CHARGER INPUT CURRENT	-Q005 32A / 10kA	'C'	P11	6mm ²	CONTROL POWER FOR SGC#1 UCP-F/F
	-P43 : DC OUTPUT VOLTAGE	-Q006 100A / 10kA	'C'	P32	35mm ²	SPARE
	-P44 : DC OUTPUT CURRENT	-Q007 16A / 10kA	'C'	P9	4mm ²	SPARE
	-Q3 : CHARGER INPUT CIRCUIT BREAKER	-Q008 16A / 10kA	'C'	P9	4mm ²	SPARE
	-Q5_1/2 : BATTERY CIRCUIT BREAKER	-Q009 16A / 10kA	'C'	P9	4mm ²	SPARE
	-Q001 TO Q010 : DISTRIBUTION CIRCUIT BREAKERS	-Q010 16A / 10kA	'C'	P9	4mm ²	SPARE

EACH FEEDER INCLUDE INDIVIDUAL EARTH FAULT MONITORING

SINGLE LINE DIAGRAM

FOR FINAL

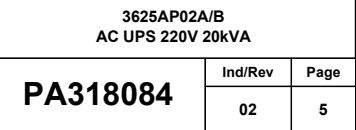
DESCRIPTION

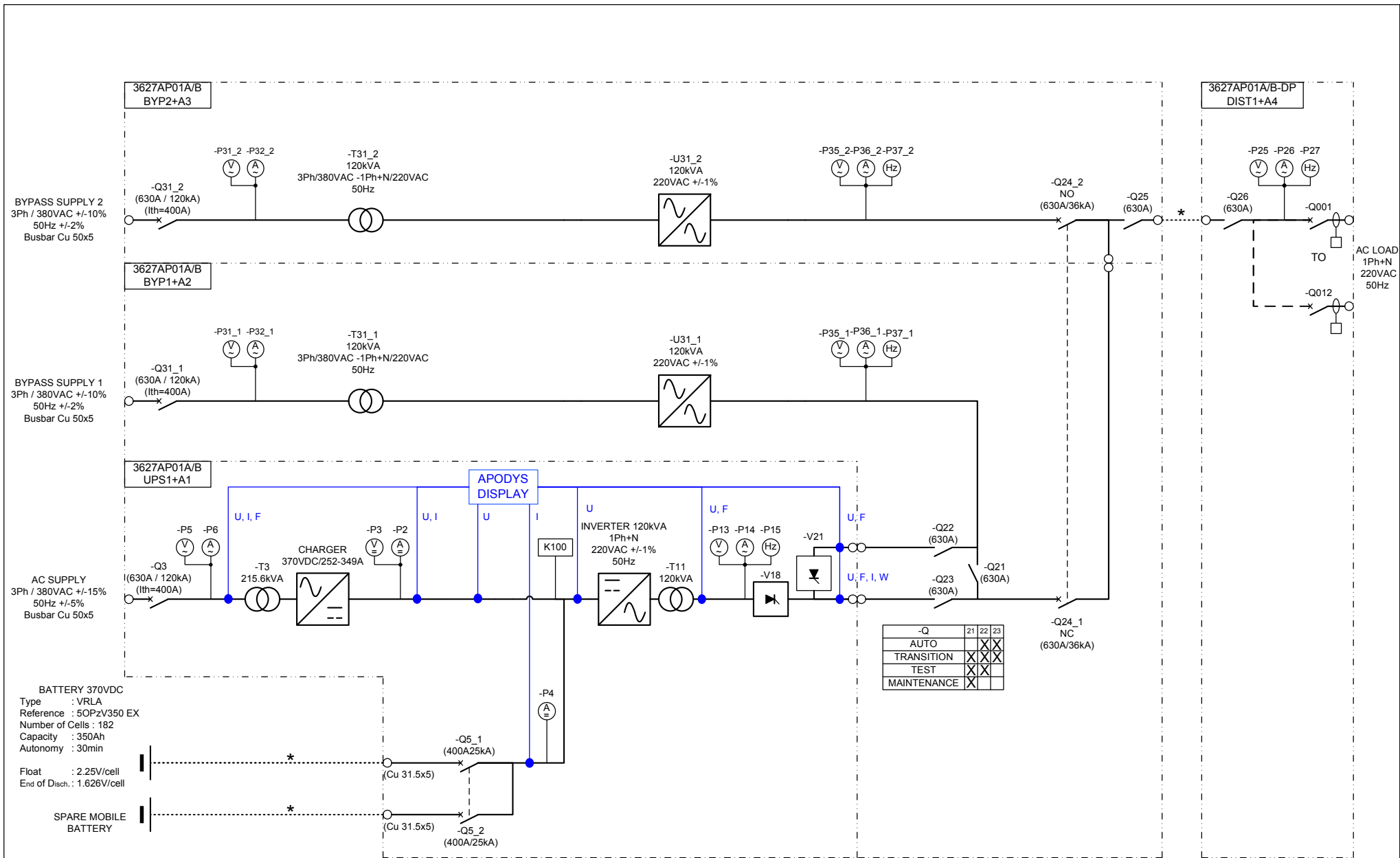
CHLORIDE
INDUSTRIAL SYSTEMS

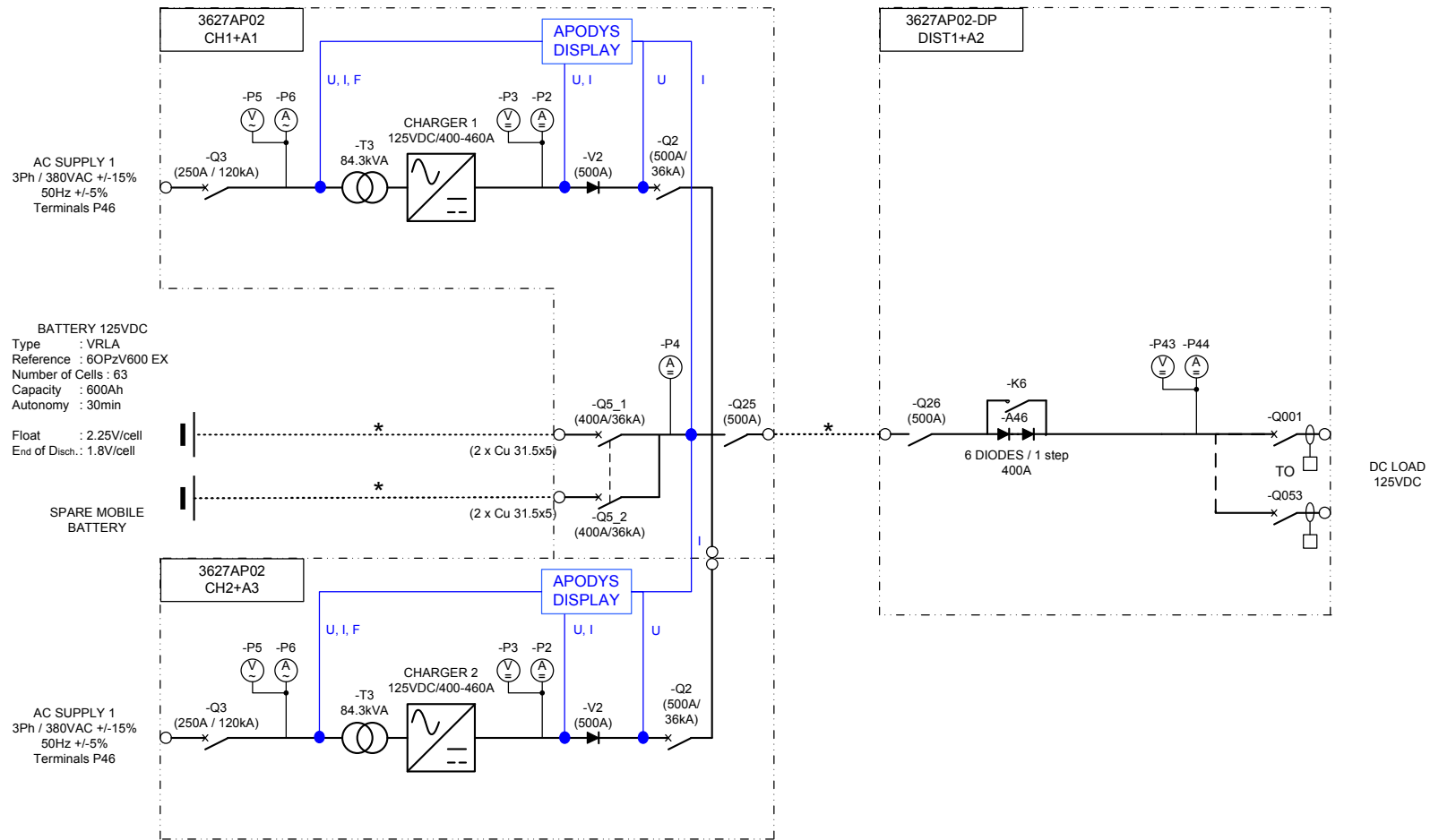
SU318088

Ind/Rev	Page
03	1

3625AP01A/B
DC UPS 24V 450A







SINGLE LINE DIAGRAM

SITE MODIFICATION DROPPING DIODES

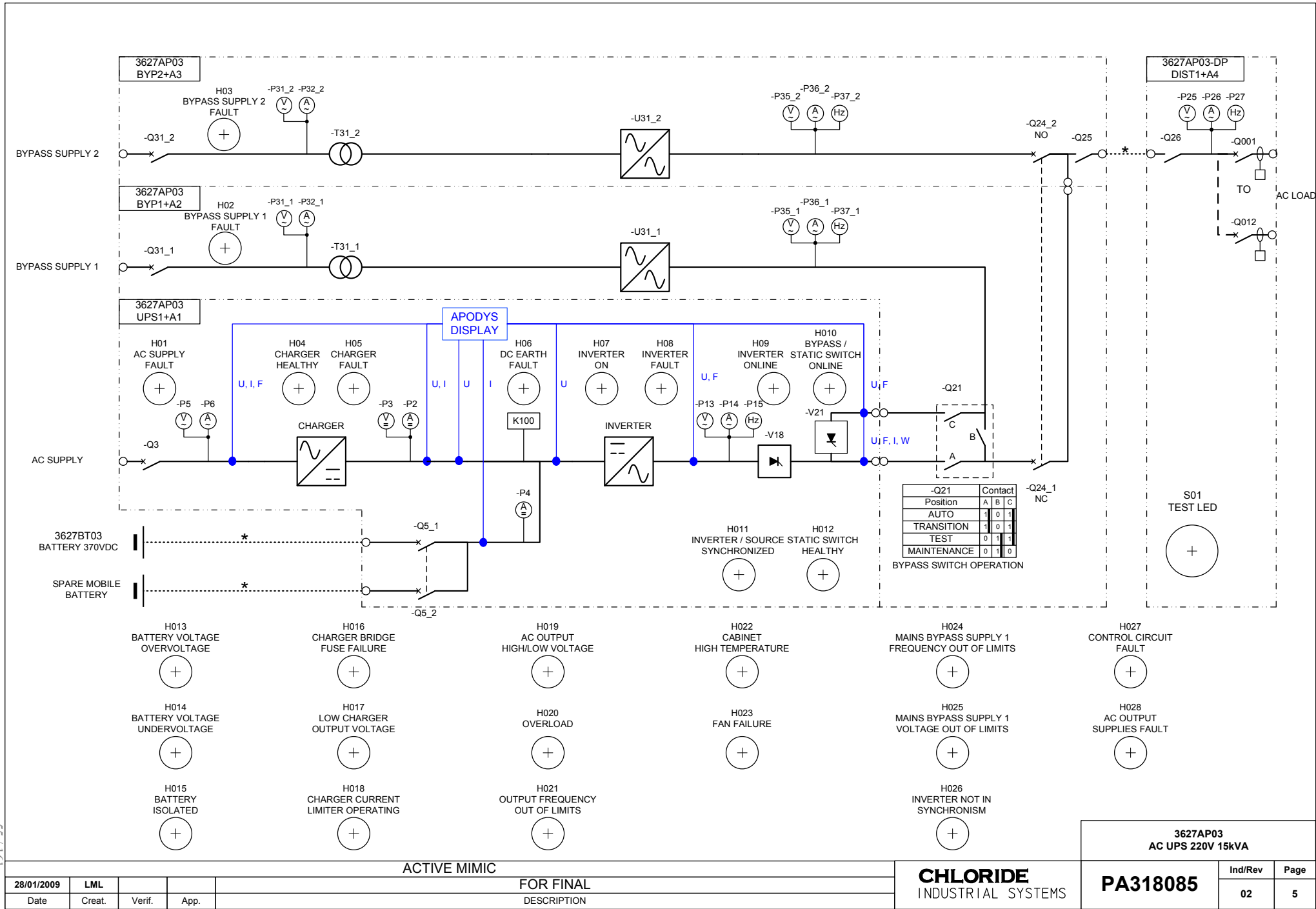
DESCRIPTION

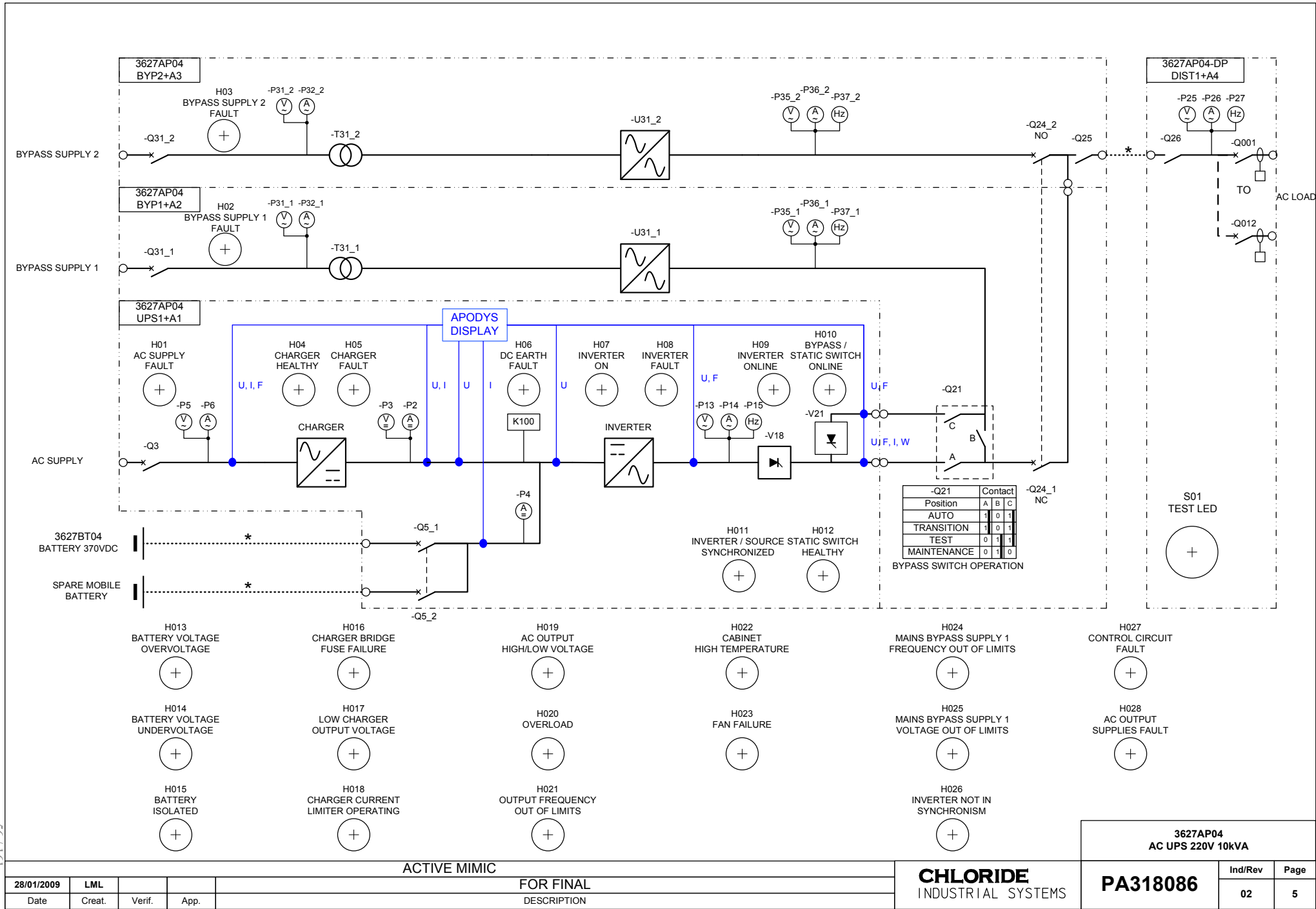
CHLORIDE
INDUSTRIAL SYSTEMS

3627AP02
DC UPS 125V 400A

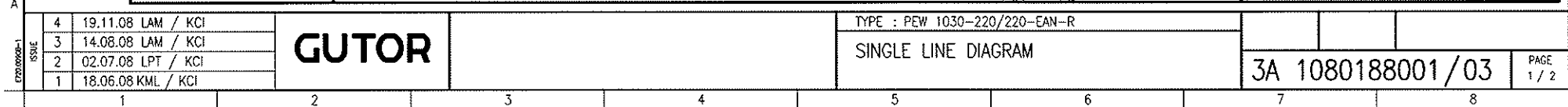
SU318087

Ind/Rev	Page
04	1





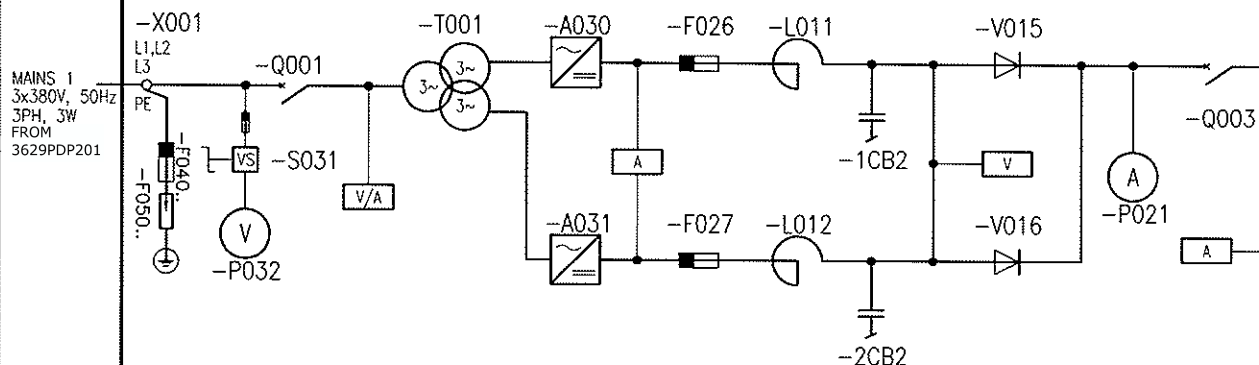
V/A/F MEASUREMENTS TO BE READ ON THE DISPLAY



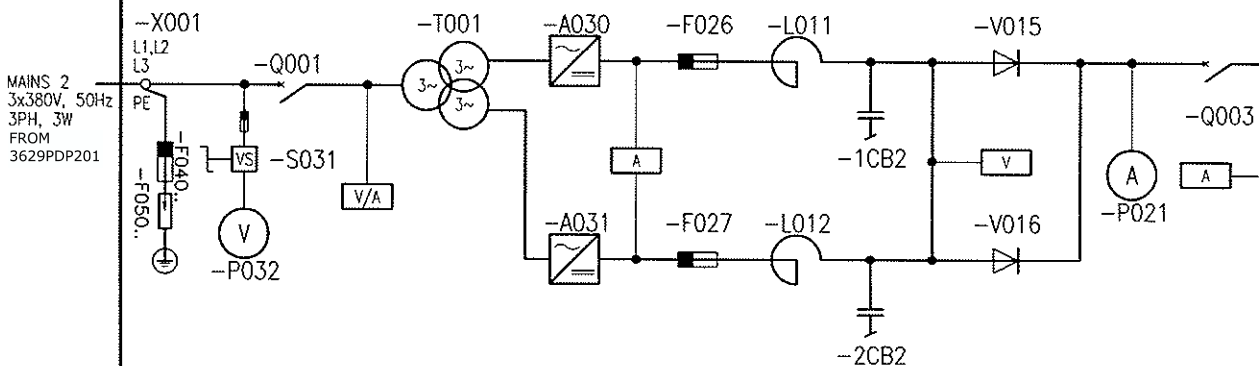
3629-AP-202

V/A MEASUREMENTS TO BE READ ON THE DISPLAY

CHARGER 1



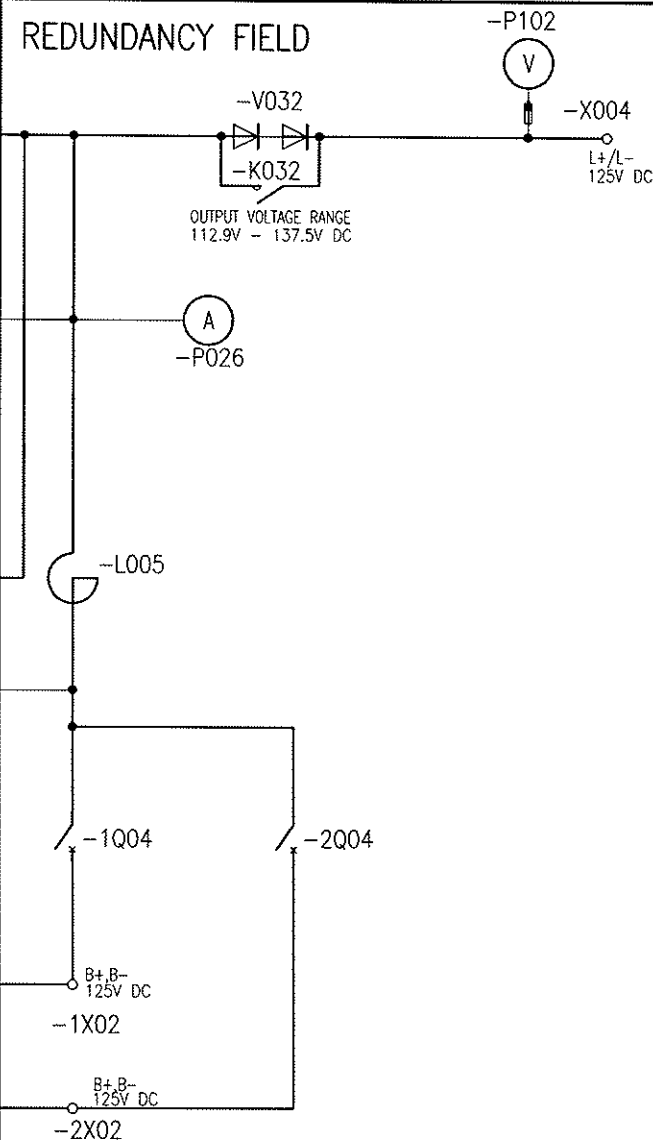
CHARGER 2



BATTERY
(BY OTHERS)

MOBILE BATTERY
(BY OTHERS)

REDUNDANCY FIELD



GUTOR

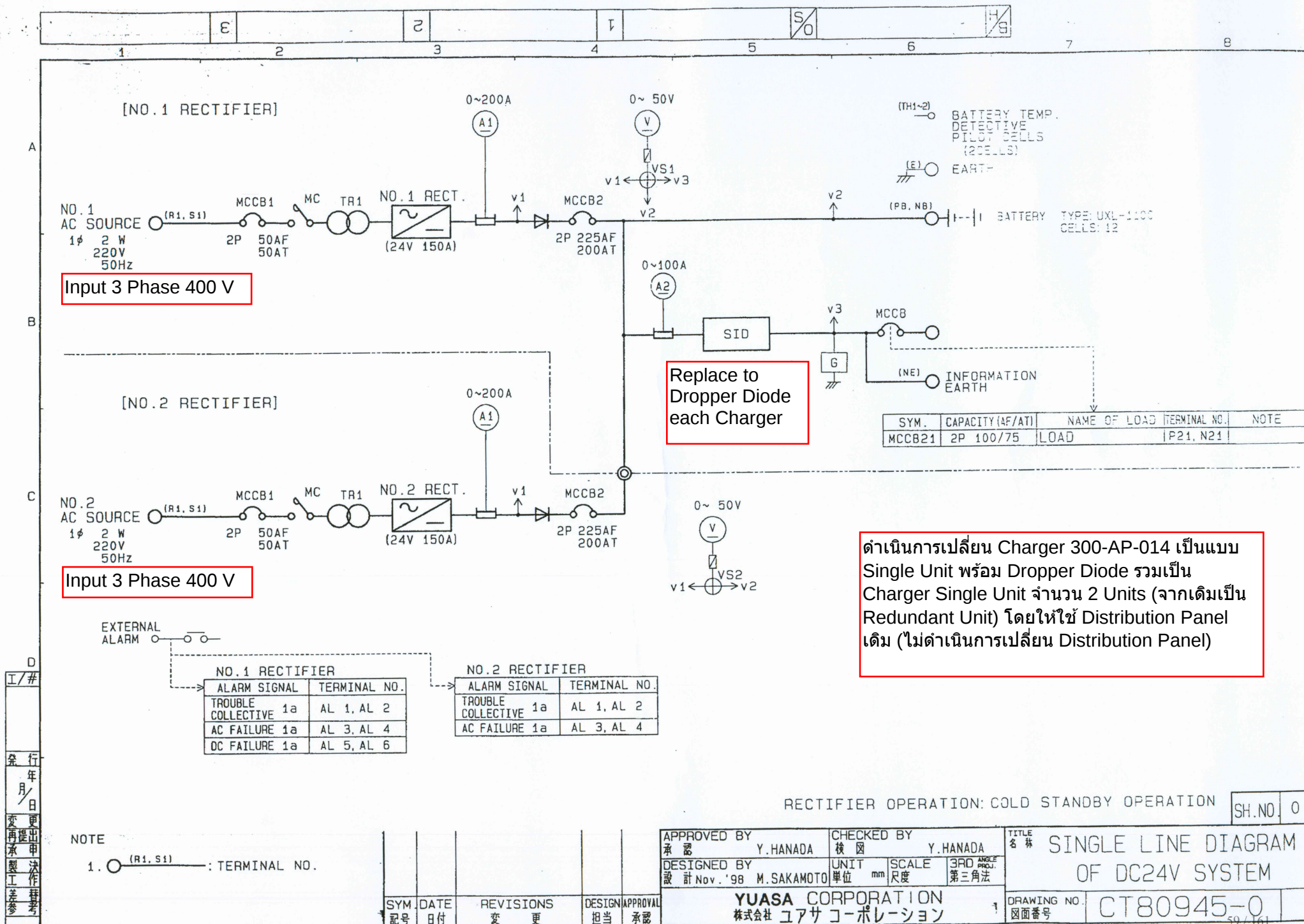
TYPE : SDC 125-100-R

SINGLE LINE DIAGRAM

3A 1080188002 / 03

PAGE
1 / 2

300-AP-014



Electronically Verified by TOR Committee on 11/04/2025
Electronically Approved by 11/01/11/11/11/11 on 12/06/2025
60
161
163

Project No. : SG2180
Project Name : 6th GSP Project

ELECTRICAL CABLE SCHEDULE

SHEET NO. : 65 OF 215
DATE : 2010-03-30

NO.	CABLE NO.	FROM			TO			RATING kW(kVA)	CONDUIT		CABLE					REMARKS	REV.
		EQUIPMENT No.	GLAND		ITEM No.	GLAND			SIZE (inch)	LENGTH (m)	VOLT (kV)	CABLE TYPE	No. OF CORE	SIZE [mm²]	LENGTH (m)		
			TYPE	SIZE		TYPE	SIZE										
1261	P3628WR45S1	3628SW02A	E1W	63S	3628WR45	E1FW	63S	100.00	3"	2	0.6	L1	4+PE	120	183	WELDING RCPT 150A	
1262	P3628WR47S1	3628SW02A	E1W	75S	3628WR47	E1FW	63	100.00	3-1/2"	2	0.6	L1	4+PE	185	355	WELDING RCPT 150A	
1263	P3628WR49S1	3628SW02A	E1W	63S	3628WR49	E1FW	63S	100.00	3"	2	0.6	L1	4+PE	120	200	WELDING RCPT 150A	
1264	P3628WR51S1	3628SW02A	E1W	63S	3628WR51	E1FW	63S	100.00	3"	2	0.6	L1	4+PE	120	131	WELDING RCPT 150A	
1265																	
1266	P3626EML01S1	3628SW02A	E1W	75S	3626EML01	E1W	63	100.00			0.6	L1	4+PE	185	399	CENTRAL SUBSTATION EMERGENCY FEEDER	
1267	P3626EML01S2	3628SW02A	E1W	75S	3626EML01	E1W	63	100.00			0.6	L1	4+PE	185	399	CENTRAL SUBSTATION EMERGENCY FEEDER	
1268																	
1269	P3628PC02AS1	3628SW02A	E1W	50	3628PC02A	E1W	50				0.6	L1	3+PE	120	30	POWER CAPACITOR	
1270	P3628PC02AS2	3628SW02A	E1W	50	3628PC02A	E1W	50				0.6	L1	3+PE	120	30	POWER CAPACITOR	
1271	P3628PC02AS3	3628SW02A	A2	25	3628PC02A	A2	25				0.6	L1n	2+PE	2.5	30	CT POWER FOR APFR	
1272																	
1273	P3627AP01BSS1	3628SW02A	E1W	50S	3627AP01BS	E1W	50S	60.00			0.6	L1	3+PE	95	80	220V AC INCOMING OF UPS FOR INST.	
1274	P3627AP01BSS2	3628SW02A	E1W	50S	3627AP01BS	E1W	50S				0.6	L1	3+PE	95	80	220V AC INCOMING OF UPS FOR INST.	
1275																	
1276	P3627AP01ABS1	3628SW02A	E1W	50S	3627AP01AB	E1W	50S	60.00			0.6	L1	3+PE	95	80	220V AC INCOMING OF UPS FOR INST.	
1277	P3627AP01ABS2	3628SW02A	E1W	50S	3627AP01AB	E1W	50S				0.6	L1	3+PE	95	80	220V AC INCOMING OF UPS FOR INST.	
1278																	
1279	P3627AP01A1S1	3628SW02A	E1W	50S	3627AP01A1	E1W	50S	60.00			0.6	L1	3+PE	95	80	220V AC INCOMING OF UPS FOR INST.	
1280	P3627AP01A1S2	3628SW02A	E1W	50S	3627AP01A1	E1W	50S				0.6	L1	3+PE	95	80	220V AC INCOMING OF UPS FOR INST.	
1281																	

Electronically Verified by TOR Committee on 11/01/2025
Electronically Approved by 11/01/2025
63 / 163
161

Project No. : SG2180
Project Name : 6th GSP Project

ELECTRICAL CABLE SCHEDULE

SHEET NO. : 66 OF 215
DATE : 2010-03-30

NO.	CABLE NO.	FROM			TO			RATING kW(kVA)	CONDUIT		CABLE					REMARKS	REV.
		EQUIPMENT No.	GLAND		ITEM No.	GLAND			SIZE (inch)	LENGTH (m)	VOLT (kV)	CABLE TYPE	No. OF CORE	SIZE [mm²]	LENGTH (m)		
			TYPE	SIZE		TYPE	SIZE										
1282	P3625AP02B1S1	3628SW02A	A2	40	3625AP02B1	A2	40	10.00			0.6	L1n	3+PE	25	100	220V AC INCOMING OF UPS FOR GTG CONTROL	
1283	P3625AP02BBS1	3628SW02A	A2	40	3625AP02BB	A2	40	10.00			0.6	L1n	3+PE	25	100	220V AC INCOMING OF UPS FOR GTG CONTROL	
1284																	
1285	P3625AP02ASS1	3628SW02A	A2	40	3625AP02AS	A2	40	10.00			0.6	L1n	3+PE	25	100	220V AC INCOMING OF UPS FOR GTG CONTROL	
1286																	
1287	P3625AP01ANS1	3628SW02A	A2	32	3625AP01AN	A2	32	4.20			0.6	L1n	3+PE	10	100	24V DC INCOMING OF UPS FOR GTG CONTROL	
1288																	
1289	P3627AP03A1S1	3628SW02A	A2	32	3627AP03A1	A2	32	15.00			0.6	L1n	3+PE	16	65	220V AC INCOMING OF UPS FOR F/A & TELECOM.	
1290	P3627AP04ASS1	3628SW02A	A2	32	3627AP04AS	A2	32	10.00			0.6	L1n	3+PE	10	65	220V AC INCOMING OF UPS FOR F&G SYSTEM	
1291																	
1292	P3627AP04ABS1	3628SW02A	A2	32	3627AP04AB	A2	32	10.00			0.6	L1n	3+PE	10	80	220V AC INCOMING OF UPS FOR F&G SYSTEM	
1293																	
1294	P3628HVAC01AS1	3628SW02A	A2	75	3628HVAC01A	A2	75S				0.6	L1n	4+PE	185	77	HVAC MAIN PANEL-1	
1295	P3628HVAC01AS2	3628SW02A	A2	75	3628HVAC01A	A2	75S				0.6	L1n	4+PE	185	77	HVAC MAIN PANEL-1	
1296																	
1297	P3628HVAC02AS1	3628SW02A	A2	75	3628HVAC02A	A2	75S				0.6	L1n	4+PE	185	135	HVAC MAIN PANEL-1	
1298	P3628HVAC02AS2	3628SW02A	A2	75	3628HVAC02A	A2	75S				0.6	L1n	4+PE	185	135	HVAC MAIN PANEL-1	
1299																	
1300	P3604E003CLS01S1	3628SW02A	E1W	25	3604E003CLS01	E1FW	25	0.37	1-1/4"	2	0.6	L1	3+PE	4	265	CENTRALISED LUBRICATION SYSTEM	
1301	C3604E003CLS01S1	3628SW02A			3604E003CLS01-LCS	E1FW	25		1-1/4"	2	0.6	C1	14+PE	1.5	265	ST/SP/SS/2L/AM/PE	
1302																	

Electronically Verified by TOR Committee on 11/04/2025
Electronically Approved by 11/01/11/11/11/11/11 on 12/06/2025
62 / 161
06 / 163

Project No. : SG2180
Project Name : 6th GSP Project

ELECTRICAL CABLE SCHEDULE

SHEET NO. : 67 OF 215
DATE : 2010-03-30

NO.	CABLE NO.	FROM			TO			RATING kW(kVA)	CONDUIT		CABLE					REMARKS	REV.
		EQUIPMENT No.	GLAND		ITEM No.	GLAND			SIZE (inch)	LENGTH (m)	VOLT (kV)	CABLE TYPE	No. OF CORE	SIZE [mm²]	LENGTH (m)		
			TYPE	SIZE		TYPE	SIZE										
1303	P3606E001CLS01S1	3628SW02A	E1W	25	3606E001CLS01	E1FW	25	0.37	1-1/4"	2	0.6	L1	3+PE	4	122	CENTRALISED LUBRICATION SYSTEM	
1304	C3606E001CLS01S1	3628SW02A			3606E001CLS01-LCS	E1FW	25		1-1/4"	2	0.6	C1	14+PE	1.5	122	ST/SP/SS/2L/AM/PE	
1305																	
1306	P3627AP02ASS1	3628SW02A	A2	50S	3627AP02AS	A2	50S	50.00			0.6	L1n	3+PE	70	80	125V DC INCOMING OF UPS FOR SWGR. CONT.	
1307																	
1308	P3601-1E002CLS01S1	3628SW02A	E1W	25	3601-1E002CLS01	E1FW	25	0.37	1-1/4"	2	0.6	L1	3+PE	4	246	CENTRALISED LUBRICATION SYSTEM (MOTOR)	
1309	C3601-1E002CLS01S1	3628SW02A			3601-1E002CLS01-LCS	E1FW	25		1-1/4"	2	0.6	C1	14+PE	1.5	246	ST/SP/SS/2L/AM/PE	
1310																	
1311	P3608F001CM07S1	3628SW02A	E1W	32	3608F001CM07	E1FW	32	7.50	1-1/2"	10	0.6	L1	3+PE	16	246	SEA AIR BLOWER MOTOR FOR AIR FAN GUILLOTINE	
1312	C3608F001CM07S1	3628SW02A			3608F001CM07-LCS	E1FW	25		1-1/4"	2	0.6	C1	11+PE	1.5	246	ST/SP/2L/AM/PE	
1313																	
1314	P3621PM003S1	3628SW02A	E1W	40	3621PM003	E1FW	40	22.00	2"	3	0.6	L1	3+PE	50	279	CPI SEPARATOR PIT PUMP	
1315	C3621PM003S1	3628SW02A			3621PM003-LCS	E1FW	25		1-1/4"	3	0.6	C1	14+PE	1.5	279	ST/SP/SS/2L/AM/PE	
1316	C3621PM003S2	3628SW02A			3628IRP(135)						0.6	C1n	4+PE	1.5	45	Start, stop signal	
1317	C3621PM003S3	3628SW02A			3628ESD(229)						0.6	C1n	2+PE	1.5	45	Emergency stop	
1318																	
1319	3628SW02B																
1320	P3608F001CM06S1	3628SW02B	E1W	63	3608F001CM06-JB	E1FW	63S	150.00	3"	5	0.6	L1	3+PE	185	264	COMBUSTION AIR FAN	
1321	P3608F001CM06S2	3628SW02B	E1W	63	3608F001CM06-JB	E1FW	63S		3"	5	0.6	L1	3+PE	185	264	COMBUSTION AIR FAN	
1322	P3608F001CM06S3	3628SW02B	E1W	20	3608F001CM06-SH	E1FW	25S	1.00	1"	5	0.6	L1	2+PE	2.5	264	SPACE HEATER	
1323	P3608F001CM06S4	3608F001CM06-JB			3608F001CM06						0.6	L1	3+PE	185	6	COMBUSTION AIR FAN	'09/10/16

Electronically Verified by TOR Committee on 11/04/2025
Electronically Approved by 11/01/11/11/11/11 on 12/06/2025

Project No. : SG2180
Project Name : 6th GSP Project

ELECTRICAL CABLE SCHEDULE

SHEET NO. : 80 OF 215
DATE : 2010-03-30

NO.	CABLE NO.	FROM			TO			RATING kW(kVA)	CONDUIT		CABLE					REMARKS	REV.
		EQUIPMENT No.	GLAND		ITEM No.	GLAND			SIZE (inch)	LENGTH (m)	VOLT (kV)	CABLE TYPE	No. OF CORE	SIZE [mm²]	LENGTH (m)		
			TYPE	SIZE		TYPE	SIZE										
1576																	
1577	P3608MOV06S1	3628SW02B	E1W	32	3608MOV06	E1FW	32	7.55	1-1/2"	2	0.6	L1	3+PE	16	263	MOV(3608-P002B)	
1578	C3608MOV06S1	3608MOV06			3608MOV06-LCS	E1FW	25		1-1/4"	2	0.6	C1	11+PE	1.5	15		'09/10/15
1579																	
1580	P3608MOV08S1	3628SW02B	E1W	32	3608MOV08	E1FW	32	7.55	1-1/2"	2	0.6	L1	3+PE	16	247	MOV(3608-P002R)	
1581	C3608MOV08S1	3608MOV08			3608MOV08-LCS	E1FW	25		1-1/4"	2	0.6	C1	11+PE	1.5	15		'09/10/15
1582																	
1583	P3628PC02BS1	3628SW02B	E1W	50	3628PC02B	E1W	50				0.6	L1	3+PE	120	50	POWER CAPACITOR	
1584	P3628PC02BS2	3628SW02B	E1W	50	3628PC02B	E1W	50				0.6	L1	3+PE	120	50	POWER CAPACITOR	
1585	P3628PC02BS3	3628SW02B	A2	25	3628PC02B	A2	25				0.6	L1n	2+PE	2.5	50	CT POWER FOR APFR	
1586																	
1587	P3625AP01BNS1	3628SW02B	A2	32	3625AP01BN	A2	32	4.20			0.6	L1n	3+PE	10	80	24V DC INCOMING OF UPS FOR GTG CONTROL	
1588																	
1589	P3625AP02A1S1	3628SW02B	A2	40	3625AP02A1	A2	40	10.00			0.6	L1n	3+PE	25	80	220V AC INCOMING OF UPS FOR GTG CONTROL	
1590																	
1591	P3625AP02ABS1	3628SW02B	A2	40	3625AP02AB	A2	40	10.00			0.6	L1n	3+PE	25	100	220V AC INCOMING OF UPS FOR GTG CONTROL	
1592																	
1593	P3625AP02BSS1	3628SW02B	A2	40	3625AP02BS	A2	40	10.00			0.6	L1n	3+PE	25	100	220V AC INCOMING OF UPS FOR GTG CONTROL	
1594																	
1595	P3627AP01ASS1	3628SW02B	E1W	50S	3627AP01AS	E1W	50S	60.00			0.6	L1	3+PE	95	65	220V AC INCOMING OF UPS FOR INST.	
1596	P3627AP01ASS2	3628SW02B	E1W	50S	3627AP01AS	E1W	50S				0.6	L1	3+PE	95	65	220V AC INCOMING OF UPS FOR INST.	

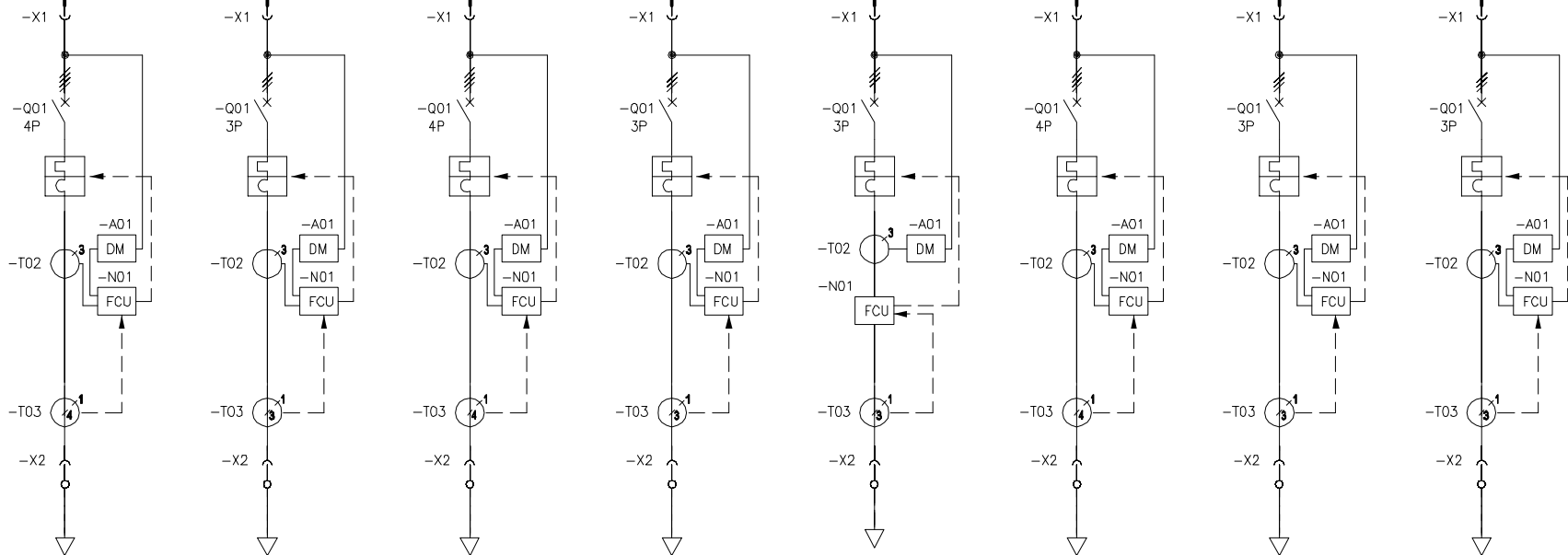
SHEET NO. : 81 OF 215
DATE : 2010-03-30

[illegible]

FROM
BEFORE SHEET

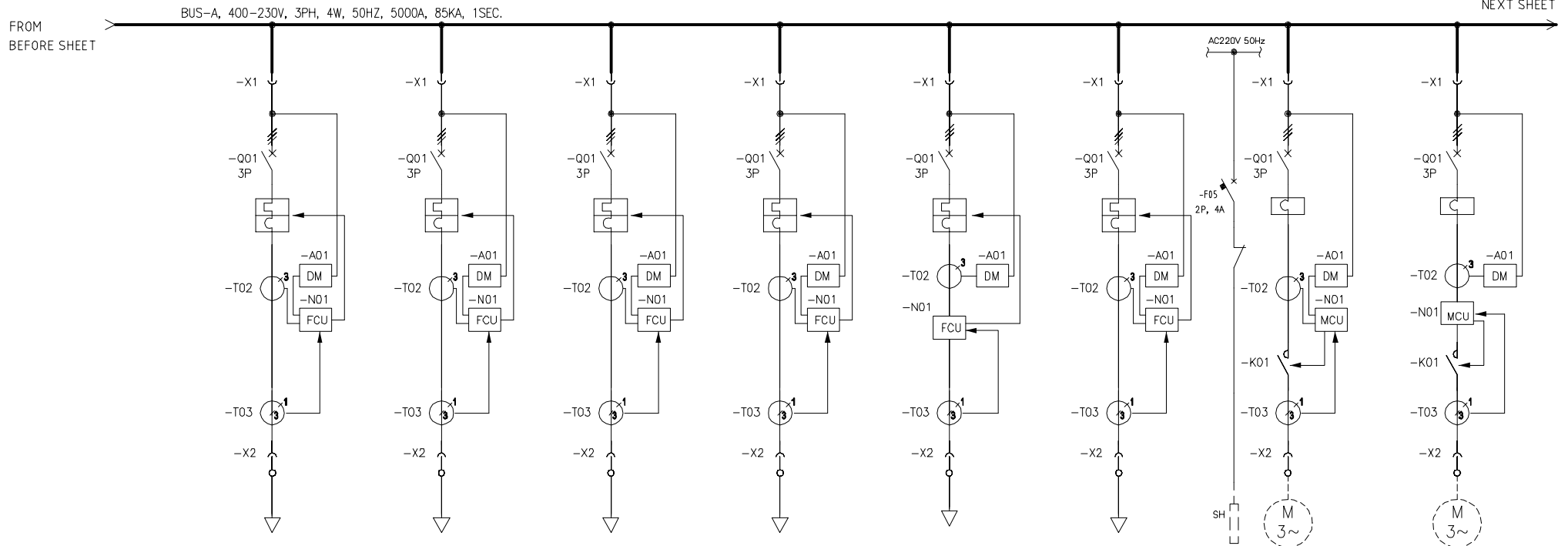
BUS-A, 400-230V, 3PH, 4W, 50HZ, 5000A, 85KA, 1SEC.

TO
NEXT SHEET

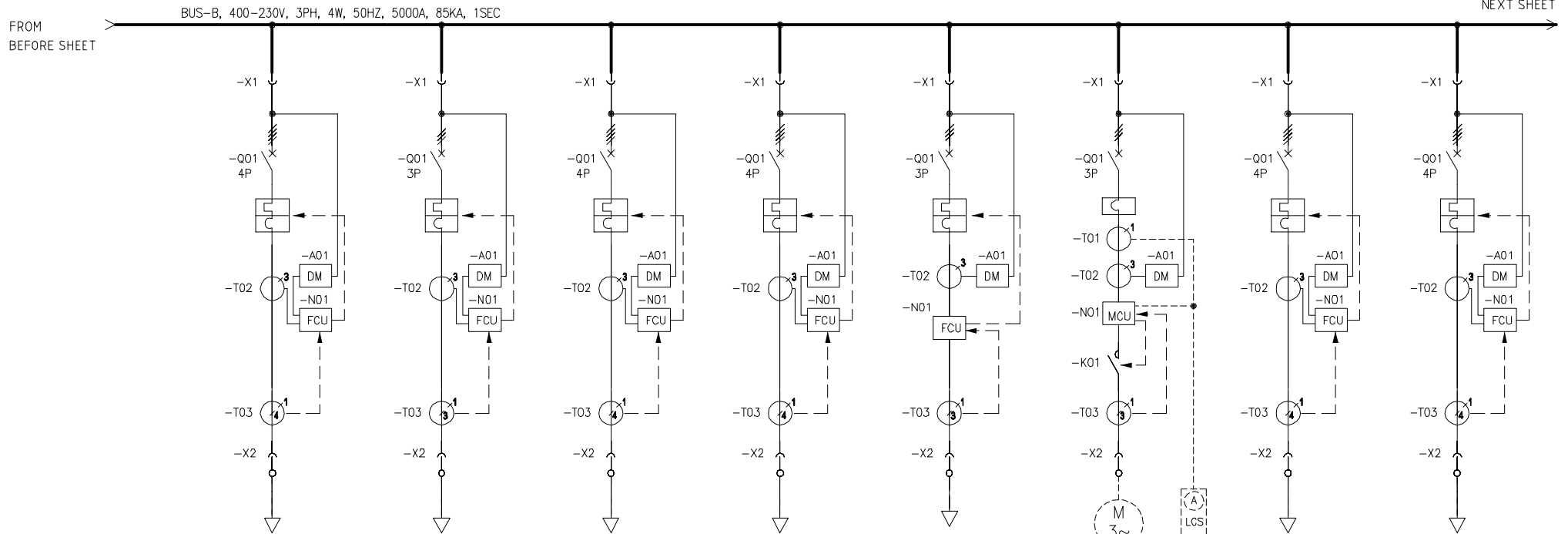


D	TAG NO.	3628HVAC01A	3625AP02B1	3628HVAC02A	3627AP01A1	3625AP01AN	3628PDP03A	3627AP01AB	3627AP04AB
	DESCRIPTION	HVAC PANEL NO.1	220V AC UPS SYSTEM FOR GTG GCP	HVAC PANEL NO.2	220V AC UPS SYSTEM FOR INST NO.1	24V DC UPS SYSTEM FOR GTG	EMERGENCY FEEDERS & LIGHTING PANEL	220V AC UPS SYSTEM FOR INST NO.1	220V AC UPS SYSTEM FOR F&G
	LOCATION	AF-1/01	AF-1/02	AF-2/01	AF-2/02	AF-2/03	AF-3/01	AF-3/02	AF-3/03
	POWER (kW/kVA)	165	-	140	-	-	250	-	-
	CURRENT (A)	630.00	-	630.00	-	-	630.00	-	-
	SIZE (E)	32	16	32	16	8	32	16	16
	TYPE OF SCHEMATIC	IMF-01-3	IMF-01-1	IMF-01-3	IMF-01-1	IMF-01-2	IMF-01-3	IMF-01-1	IMF-01-1
E	MCCB (-Q01)	T5L630 PR221DS-LS/I 630	T4L250 TMA 160	T5L630 PR221DS-LS/I 630	T5L400 PR221DS-LS/I 400	T2L160 TMD 80	T3L630 PR221DS-LS/I 630	T5L400 PR221DS-LS/I 400	T4L250 TMA 160
	DIGITAL METER (-A01)	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF
	MAGNETIC CONTACTOR (-K01)								
	MCU TYPE (-N01)	2A01	2A01	2A01	2A01	2A02	2A01	2A01	2A01
	CT (-T01L2)								
	CT (-T02L1,L2,L3)	600/1A	150/1A	600/1A	400/1A	75/1A	600/1A	400/1A	150/1A
	ZCT TYPE (-T03)	RCT D110	RCT D110	RCT D110	RCT D110	RCT D60	RCT D110	RCT D110	RCT D110
	MCU ADDRESS	1/01	1/02	1/03	1/04	1/05	1/06	1/07	1/08
	EXTERNAL POWER CABLE SIZE								
F	GROUP NO.	3628SW02A	3628SW02A	3628SW02A	3628SW02A	3628SW02A	3628SW02A	3628SW02A	3628SW02A

4	2010.04.27	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE	PTT PUBLIC COMPANY LIMITED	SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.	ABB Ltd.	TITLE SINGLE LINE DIAGRAM	CUSTOMER DOC. NO.
3	2009.04.03	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE	AND IS LOW VOLTAGE CONSIDERATION OTHER THAN THE INFORMATION PROVIDED THAT IT SHALL NOT BE USED FOR PRODUCTION OR REPRODUCTION OF ANY KIND WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF THE COMPANY.	SEUL, KOREA	ABB Ltd.	GROUP:3628SW02A/B(3/34)	ABB-70-4-0504.05-3628-203
2	2009.02.14	FOR CONSTRUCTION	MSYOUN	JHYOON	YSLEE		ENGINEERING	ABB Ltd.	LV SWGR & MCC GSP-6	ABB DRAWING NO.
REV.	DATE	DESCRIPTION	DRN	CHKD	APPD		A/C NO. S62180			45040-L11-G03
1							PTT GSP-6 PROJECT	PTPM		SHEET
										7 OF 102

[illegible]

4	2010.04.27	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE	THE DRAWING IS THE PROPERTY OF PTT PUBLIC COMPANY LIMITED	SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD. SEOUL, KOREA	TITLE SINGLE LINE DIAGRAM	CUSTOMER DOC. NO.	=	
3	2009.04.03	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE	AND IS LOAN WITHOUT CONSIDERATION OTHER THAN THE BORROWER'S AGREEMENT THAT IT SHALL NOT BE REPRODUCED, COPIED OR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY FURNISHED. THE APPLICABLE SECTION IN THE DRAWING IS COVERED BY PATENTS.	ENGINEERING A/C NO. S62180	ABB Ltd.	ABB-70-4-0504.05-3628-203	+	
2	2009.02.14	FOR CONSTRUCTION	MSYOUN	JHYOON	YSLEE			GROUP:3628SW02A/B(4/34)	ABB DRAWING NO.	SHEET	
REV.	DATE	DESCRIPTION	DRN	CHKD	APPD	PTT GSP-6 PROJECT	PTPM	LV SWGR & MCC GSP-6	45040-L11-G04	8 OF 102	
	1		2			3	4	5	6	7	8

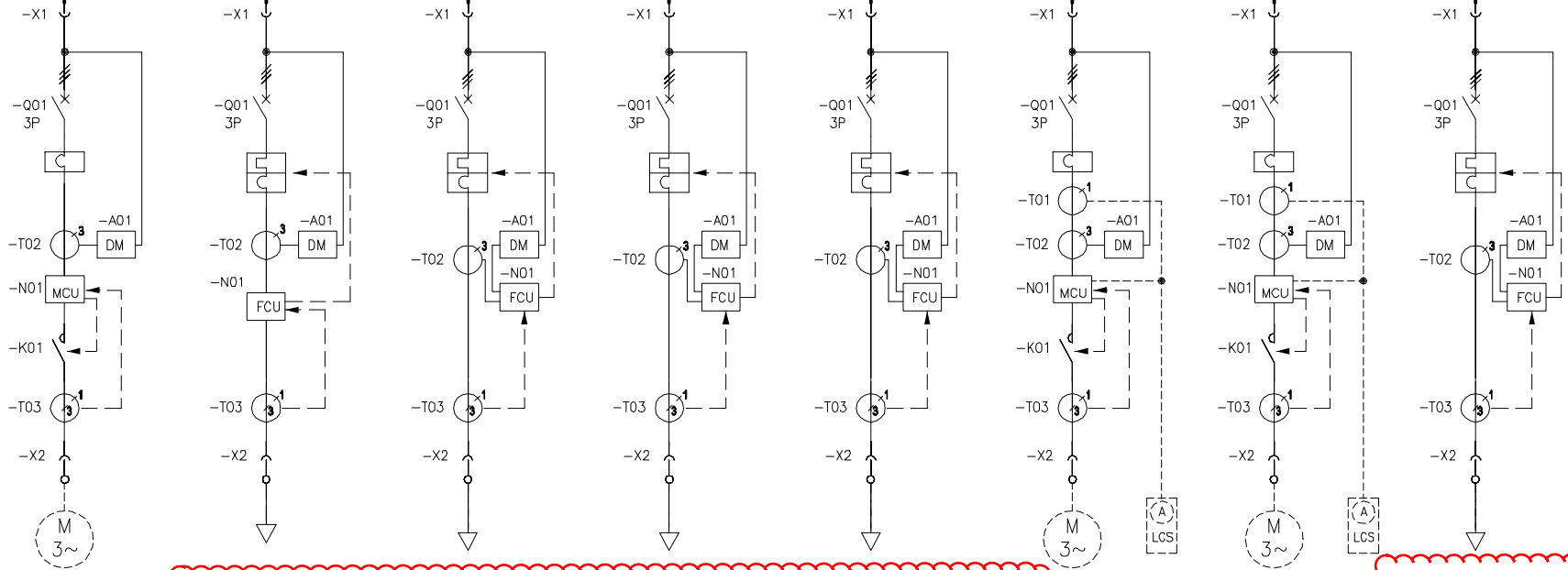
[illegible]

4	2010.04.27	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE	 THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PTT PUBLIC COMPANY LIMITED AND IS LOANED WITHOUT COMPENSATION OTHER THAN THE REPRODUCTION OF THIS DRAWING FOR THE ORIGINALLY INTENDED PURPOSE. IT IS NOT TO BE OR INCORRECTLY NOT USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY FURNISHED. THE APPARATUS SHOWN IN THE DRAWING IS COVERED BY PATENTS.	 PTT GSP-6 PROJECT	 PTPM	TITLE SINGLE LINE DIAGRAM GROUP:3628SW02A/B(19/34) LV SWGR & MCC GSP-6	CUSTOMER DOC. NO. ABB-70-4-0504/05-3628-203 ABB DRAWING NO. 45040-L11-G19	= + SHEET 23 OF 102						
3	2009.04.03	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE							4	5	6	7	8	
2	2009.02.14	FOR CONSTRUCTION	MSYOUN	JHYOON	YSLEE							3	4	5	6	7	8
REV.	DATE	DESCRIPTION	DRN	CHKD	APPD							3	4	5	6	7	8

FROM
BEFORE SHEET

BUS-B, 400-230V, 3PH, 4W, 50HZ, 5000A, 85KA, 1SEC

TO
NEXT SHEET



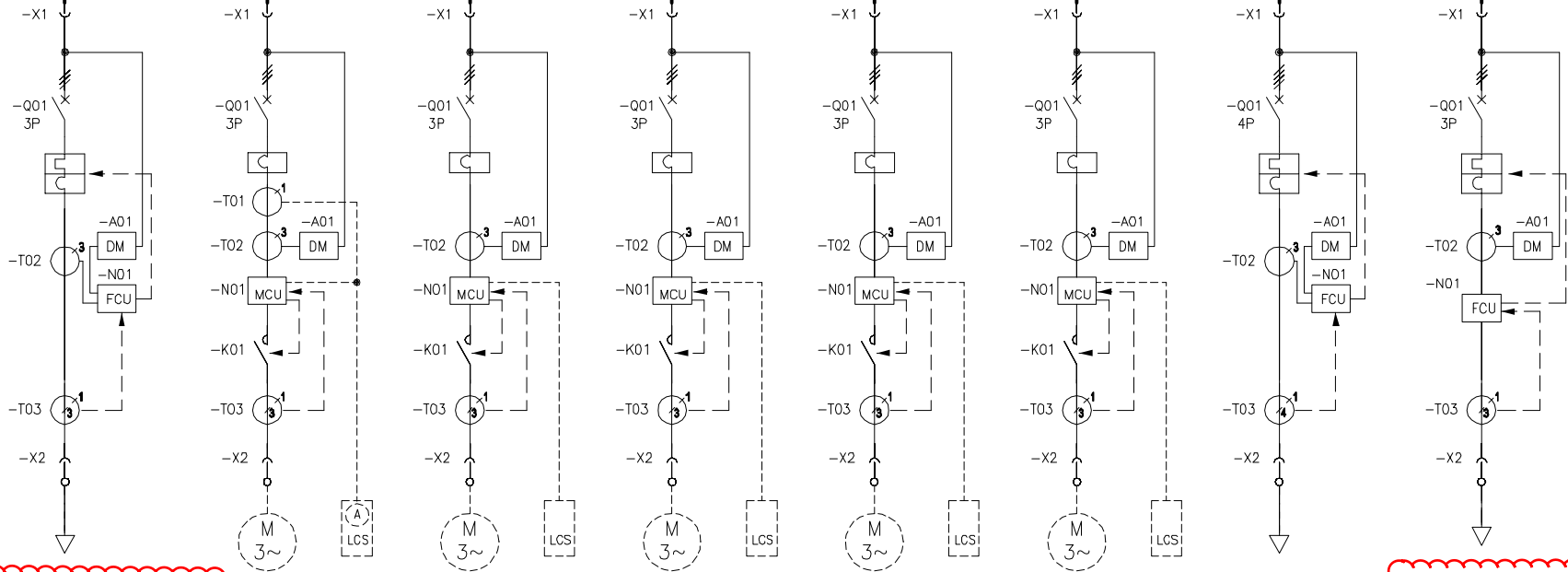
D	TAG NO.	3601-2E002CLS01	3627AP03AB	3627AP01BB	3625AP02A1	3627AP02AN	3602-2P002PM01	SPARE	3625AP02AB
	DESCRIPTION	CENTRALISED LUBRICATION SYSTEM (3601-2E002/003)	220V AC UPS SYSTEM FOR FA&FF	220V AC UPS SYSTEM FOR INST NO.2	220V AC UPS SYSTEM FOR GTG GCP	125V DC UPS SYSTEM FOR S/S FOR SWGR	AUX. LUBE OIL PUMP MOTOR	SPARE(5.5kW)	220V AC UPS SYSTEM FOR GTG GCP
	LOCATION	BF-3/03	BF-3/04	BF-4/01	BF-4/02	BF-4/03	BF-4/04	BF-4/05	BF-5/01
	POWER (kW/kVA)	0.37	-	-	-	-	-	5.5	-
	CURRENT (A)	0.97	-	-	-	-	12.58	-	-
	SIZE (E)	8	8	16	16	16	8	8	12
	TYPE OF SCHEMATIC	IMM-2AB-1	IMF-01-2	IMF-01-1	IMF-01-1	IMF-01-1	IMM-2B	IMM-2B	IMF-01-1
	MCCB (-Q01)	T2L160 MF 2	T2L160 TMD 80	T5L400 PR221DS-LS/1 40	T4L250 TMA 160	T4L250 TMA 250	T2L160 MA 20	T2L160 MA 20	T4L250 TMA 160
	DIGITAL METER (-A01)	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF
	MAGNETIC CONTACTOR (-K01)	A9	A9	A9	A9	A9	A50	A50	A9
	MCU TYPE (-N01)	2A01	2A02	2A01	2A01	2A01	2A02	2A02	2A01
	CT (-T01L2)	5/1A	75/1A	400/1A	150/1A	250/1A	15/1A	15/1A	100/1A
	CT (-T02L1,L2,L3)	5/1A	75/1A	400/1A	150/1A	250/1A	15/1A	15/1A	100/1A
	ZCT TYPE (-T03)	RCT D60	RCT D60	RCT D110	RCT D110	RCT D110	RCT D60	RCT D60	RCT D60
	MCU ADDRESS	1/09	1/10	1/11	1/12	1/13	1/14	1/22	1/15
	EXTERNAL POWER CABLE SIZE								
F	GROUP NO.	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B

4	2010.04.27	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE	PTT GSP-6 PROJECT	PTPM	TITLE SINGLE LINE DIAGRAM	CUSTOMER DOC. NO.	=
3	2009.04.03	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE			GROUP:3628SW02A/B(20/34)	ABB-70-4-0504.05-3028-203	
2	2009.02.14	FOR CONSTRUCTION	MSYOUN	JHYOON	YSLEE			ABB DRAWING NO.	45040-L11-G20	SHEET
REV.	DATE	DESCRIPTION	DRN	CHKD	APPD			LV SWGR & MCC GSP-6		24 OF 102

FROM
BEFORE SHEET

BUS-B, 400-230V, 3PH, 4W, 50HZ, 5000A, 85KA, 1SEC

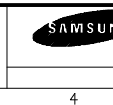
TO
NEXT SHEET



D	TAG NO.	3625AP02BS	3601-2P002RPM01R	3601-2PM002CM01	3601-2PM002CM02	3601-2PM002RCM01	3601-2PM002RCM02	3628WR52	3627AP03AS
	DESCRIPTION	220V AC UPS SYSTEM FOR GTG GCP	AUX. LUBE OIL PUMP MOTOR	COOLING FAN FOR MAIN MOTOR	COOLING FAN FOR MAIN MOTOR	COOLING FAN FOR MAIN MOTOR	COOLING FAN FOR MAIN MOTOR	WELDING RCPT 150A	220V AC UPS SYSTEM FOR FA&FF
	LOCATION	BF-5/02	BF-5/03	BF-5/04	BF-5/05	BF-5/06	BF-5/07	BF-6/01	BF-6/02
	POWER (kW/kVA)	-	5.5	2.2	2.2	2.2	2.2	-	-
	CURRENT (A)	-	12.8	5.03	5.03	5.03	5.03	150.00	-
	SIZE (E)	12	8	8	8	8	8	16	8
	TYPE OF SCHEMATIC	IMF-01-1	IMM-2B	IMM-2A	IMM-2A	IMM-2A	IMM-2A	IMF-01-3	IMF-01-2
	MCCB (-Q01)	T4L250 TMA 160	T2L160 MA 20	T2L160 MF 8.5	T2L160 MF 8.5	T2L160 MF 8.5	T2L160 MF 8.5	T4L250 TMA 160	T2L160 TMD 80
	DIGITAL METER (-A01)	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF	CVM96-ITF
	MAGNETIC CONTACTOR (-K01)	A56	A56	A26	A26	A26	A26	A26	A26
	MCU TYPE (-N01)	2A01	2A02	2A02	2A02	2A02	2A02	2A01	2A02
	CT (-T01L2)	15/1A	15/1A	10/1A	10/1A	10/1A	10/1A	150/1A	75/1A
	CT (-T02L1,L2,L3)	100/1A	15/1A	10/1A	10/1A	10/1A	10/1A	150/1A	75/1A
	ZCT TYPE (-T03)	RCT D60	RCT D60	RCT D60	RCT D60	RCT D60	RCT D60	RCT D110	RCT D60
	MCU ADDRESS	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20	1/21	2/01	2/02
	EXTERNAL POWER CABLE SIZE								
F	GROUP NO.	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B	3628SW02B

4	2010.04.27	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE
3	2009.04.03	FOR FINAL	MSYOUN	JHYOON	YSLEE
2	2009.02.14	FOR CONSTRUCTION	MSYOUN	JHYOON	YSLEE
REV.	DATE	DESCRIPTION	DRN	CHKD	APPD

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF PTT PUBLIC COMPANY LIMITED AND IS LOANED WITHOUT CONSIDERATION TO THE ENGINEER/ARCHITECT/DESIGNER/CLIENT. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND NOT TO BE REPRODUCED OR COPIED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM. THE APPLICABLE STANDARDS IN THIS DRAWING ARE SPECIFICALLY REFERENCED BY THE CLIENT.



SAMSUNG ENGINEERING CO., LTD.
SEOUL, KOREA
JOB NO. S62180
A/C NO. S62180

PTT GSP-6 PROJECT

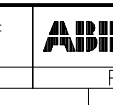


ABB Ltd.

TITLE SINGLE LINE DIAGRAM
GROUP:3628SW02A/B(21/34)
LV SWGR & MCC GSP-6

CUSTOMER DOC. NO. ABB-70-4-0504.05-3628-203
ABB DRAWING NO. 45040-L11-G21
SHEET 25 OF 102

Information provided in this drawing is for informational purposes only. It is not to be used for construction or other purposes without the written consent of the Engineer. The Engineer is not responsible for any errors or omissions in this drawing. The Engineer is not responsible for any damage or injury resulting from the use of this drawing.

			A	REV.	B	REV.	C	REV.	D	REV.	E	REV.	F	REV.	G	REV.
01	SWITCHBOARD	3629-DP-201(MDB)														
02	BUSBARS	L1-L2-L3-N														
03	VOLTAGE	400/230VAC														
04	RATED CURRENT	800A														
05	SHORT CIRCUIT CURRENT	85KA														
06	FREQUENCY	50 Hz														
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16	LOCATION (PANEL NO.- MODULE POSITION)		3-20				2-8		2-12		2-16		2-20		2-24	
17	LABEL	EQUIPMENT TAG	QM1				Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	
		DESIGNATION	MAIN.1				BUILDING UTILITY PANEL (LDP-01)		HVAC PANEL		POWER SUPPLY 220VAC UPS #1		POWER SUPPLY 125VDC CHARGER #1		HEATER & LIGHTING 115kV GIS	
18	CURRENT	A	800A				100A		100A		100A		25A		16A	
19	POWER	KW	-				-		-		-		-		-	
20	CIRCUIT BREAKER		NW08H2/4P,DWT 800A/100KA				VIGI NS160N/4P 160A/36KA		VIGI NS160N/4P 160A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA	
21	TRIP UNIT		Micrologic 2.0A(320-800A)				TM100D(80-100A)		TM100D(80-100A)		TM100D(80-100A)		TM25D(20-25A)		TM16D(12-16A)	
22	EARTH FAULT PROTECTION		-				-		-		-		-		-	
23	CURRENT TRANSFORMER		800/15A				-		-		-		-		-	
24	POWER METER		PM820MG				-		-		-		-		-	
25	TRANSDUCER		-				-		-		-		-		-	
26	PROTECTOR TRIP RELAYS		-				-		-		-		-		-	
27	FAST-ACTING FUSE		-				-		-		-		-		-	
28	KEY LOCK		-				-		-		-		-		-	
29	MAGNETIC CONTACTOR		-				-		-		-		-		-	
30	TERMINAL TYPE		-				-		-		-		-		-	
31	CABLES SIZE (PHASE)		4x(1C-300)SQ.MM.				4x(1C-35),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-35),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-35),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.	
32	CONTROL SCHEMATIC / SHEET		-				-		-		-		-		-	
33	NUMBER OF MODULES		12				4		4		4		4		4	
C	16/12/08	Revise(as note)	Anucha K.													
B	02/10/08	Revise	Chatchai E.	G	04/02/09	ASBUILT			Anucha K.							
A	23/09/08	First issue	Chatchai E.	E	22/12/08	Revise(as note)			Anucha K.							
Rev.	Date	Modification	Drawn By	Rev.	Date	Modification	Drawn By									
										SMD		Title		Switchboard		
												Single line diagram.1		3629-DP-201(MDB)		
										QE No. P060/0851KSB/JPT		Job No.		Drawing	Revise	Sheet
										DR No. 08-016		SMD 031/1051		01	G	026

All technical information submitted in this document is the exclusive property of SMD. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without prior written consent from SMD. SMD reserves the right to make changes without notice and without incurring any liability.			A	REV.	B	REV.	C	REV.	D	REV.	E	REV.	F	REV.	G	REV.	
	01	SWITCHBOARD	3629-DP-201(MDB)	FROM SHEET 026											TO SHEET 028		
	02	BUSBARS	L1-L2-L3-N														
	03	VOLTAGE	400/230VAC														
	04	RATED CURRENT	800A														
	05	SHORT CIRCUIT CURRENT	85KA														
	06	FREQUENCY	50 Hz														
	07																
	08																
	09																
	10																
	11																
	12																
	13																
	14																
	15																
16	LOCATION (PANEL NO.- MODULE POSITION)		2-28		2-32		2-36		1-7		1-10		1-13		1-16		
17	LABEL	EQUIPMENT TAG	Q6		Q7		Q8		Q9		Q10		Q10		Q10		
		DESIGNATION	FAN HEATER & LIGHTING 33KV SWCR #1		FAN HEATER & LIGHTING 33KV SWCR #2		HEATER & LIGHTING 115KV TPP1&TPP2		HEATER & LIGHTING 3KV LINE PANEL		SPARE		SPARE		SPARE		
18	CURRENT	A	16A		16A		25A		16A		16A		16A		16A		
19	POWER	KW	-		-		-		-		-		-		-		
20	CIRCUIT BREAKER		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/2P 100A/85KA		NS100N/2P 100A/85KA		NS100N/2P 100A/85KA		NS100N/2P 100A/85KA		
21	TRIP UNIT		TM16D(12-16A)		TM16D(12-16A)		TM25D(20-25A)		TM16D(16A)		TM16D(16A)		TM16D(16A)		TM16D(16A)		
22	EARTH FAULT PROTECTION		-		-		-		-		-		-		-		
23	CURRENT TRANSFORMER		-		-		-		-		-		-		-		
24	POWER METER		-		-		-		-		-		-		-		
25	TRANSDUCER		-		-		-		-		-		-		-		
26	PROTECTOR TRIP RELAYS		-		-		-		-		-		-		-		
27	FAST-ACTING FUSE		-		-		-		-		-		-		-		
28	KEY LOCK		-		-		-		-		-		-		-		
29	MAGNETIC CONTACTOR		-		-		-		-		-		-		-		
30	TERMINAL TYPE		-		-		-		-		-		-		-		
31	CABLES SIZE (PHASE)		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-4),(1C-4,G)SQ.MM.		4x(1C-4),(1C-4,G)SQ.MM.		4x(1C-4),(1C-4,G)SQ.MM.		4x(1C-4),(1C-4,G)SQ.MM.		
32	CONTROL SCHEMATIC / SHEET		-		-		-		-		-		-		-		
33	NUMBER OF MODULES		4		4		3		3		3		3		3		
C	16/12/08	Revise(as note)	Anucha K.														
B	02/10/08	Revise	Chatchai E.	G	04/02/09	ASBUILT		Anucha K.									
A	23/09/08	First issue	Chatchai E.	E	22/12/08	Revise(as note)		Anucha K.									
Rev.	Date	Modification	Drawn By	Rev.	Date	Modification		Drawn By									

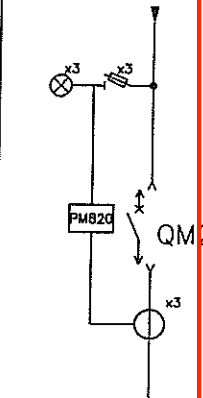
												</					



Title	Switchboard
Single line diagram.2	3629-DP-201(MDB)
Job No.	Drawing
SMD 031/1051	Revise
	Sheet
	01 G 027

This drawing is prepared by the design engineer and is subject to change without notice. It is the responsibility of the design engineer to ensure that the drawing is correct and that it is in accordance with the latest specifications and standards. The design engineer is responsible for the accuracy and completeness of the drawing. The design engineer is responsible for the accuracy and completeness of the drawing. The design engineer is responsible for the accuracy and completeness of the drawing.

			A	REV.	B	REV.	C	REV.	D	REV.	E	REV.	F	REV.	G	REV.
01	SWITCHBOARD	3629-DP-201(MDB)	FROM SHEET 027													
02	BUSBARS	L1-L2-L3-N														
03	VOLTAGE	400/230VAC														
04	RATED CURRENT	800A														
05	SHORT CIRCUIT CURRENT	85KA														
06	FREQUENCY	50 Hz														
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16	LOCATION (PANEL NO.- MODULE POSITION)		1-19		1-22		1-25		1-28		3-36		4-20		5-4	
17	LABEL	EQUIPMENT TAG	Q13		Q14		Q15		Q16		TIE		QM2		Q1	
		DESIGNATION	SPARE		SPARE		SPARE		SPARE		TIE		MAIN.2		POWER SUPPLY	
18	CURRENT	A	16A		16A		16A		16A		800A		800A		100A	
19	POWER	KW	-		-		-		-		-		-		-	
20	CIRCUIT BREAKER		NS100N/2P 100A/85KA		NS100N/2P 100A/85KA		NS100N/2P 100A/85KA		NS100N/2P 100A/85KA		NW08H2/4P,DWT 800A/100KA		NW08H2/4P,DWT 800A/100KA		NS160N/4P 160A/36KA	
21	TRIP UNIT		TM16D(16A)		TM16D(16A)		TM16D(16A)		TM16D(16A)		Micrologic 2.0A(320-800A)		Micrologic 2.0A(320-800A)		TM100D(80-100A)	
22	EARTH FAULT PROTECTION		-		-		-		-		-		-		-	
23	CURRENT TRANSFORMER		-		-		-		-		-		-		-	
24	POWER METER		-		-		-		-		-		800/5A		-	
25	TRANSDUCER		-		-		-		-		-		PM820MG		-	
26	PROTECTOR TRIP RELAYS		-		-		-		-		-		-		-	
27	FAST-ACTING FUSE		-		-		-		-		-		-		-	
28	KEY LOCK		-		-		-		-		-		-		-	
29	MAGNETIC CONTACTOR		-		-		-		-		-		-		-	
30	TERMINAL TYPE		-		-		-		-		-		-		-	
31	CABLES SIZE (PHASE)		4x(1C-4),(1C-4,G)SQ.MM.		4x(1C-4),(1C-4,G)SQ.MM.		4x(1C-4),(1C-4,G)SQ.MM.		4x(1C-4),(1C-4,G)SQ.MM.		-		4x(1C-50)SQ.MM.		4x(1C-35),(1C-6,G)SQ.MM.	
32	CONTROL SCHEMATIC / SHEET		-		-		-		-		-		-		-	
33	NUMBER OF MODULES		3		3		3		3		12		12		4	
C	16/12/08	Revise(as note)	Anucha K.													
B	02/10/08	Revise	Chatchai E.	G	04/02/09	ASBUILT			Anucha K.							
A	23/09/08	First issue	Chatchai E.	E	22/12/08	Revise(as note)			Anucha K.							
Rev.	Date	Modification	Drawn By	Rev.	Date	Modification	Drawn By	DR No. 08-016								
										SMD		Title		Switchboard		
												Single line diagram.3		3629-DP-201(MDB)		
												Job No.		Drawing		
												SMD 031/1051		Revise		
														Sheet		
														01		
														G		
														028		



			A	REV.	B	REV.	C	REV.	D	REV.	E	REV.	F	REV.	G	REV.
01	SWITCHBOARD	3629-DP-201(MDB)	FROM SHEET 028													
02	BUSBARS	L1-L2-L3-N														
03	VOLTAGE	400/230VAC														
04	RATED CURRENT	800A														
05	SHORT CIRCUIT CURRENT	85KA														
06	FREQUENCY	50 Hz														
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16	LOCATION (PANEL NO.- MODULE POSITION)		5-8		5-12		5-16		5-20		5-24		5-28		5-32	
17	LABEL	EQUIPMENT TAG	Q2		Q3		Q4		Q5		Q6		Q7		Q8	
		DESIGNATION	BY PASS 220VAC UPS		HVAC #2 -		SPARE -		115/33KV POWER TRANSFORMER (TR1)		115/33KV POWER TRANSFORMER (TR2)		POWER SUPPLY 125VDC CHARGER #2		SPARE -	
18	CURRENT	A	100A		100A		63A		25A		25A		35A		16A	
19	POWER	KW	-		-		-		-		-		-		-	
20	CIRCUIT BREAKER		NS160N/4P 160A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA		NS100N/4P 100A/36KA	
21	TRIP UNIT		TM100D(80-100A)		TM63D(50-63A)		TM63D(50-63A)		TM25D(20-25A)		TM25D(20-25A)		TM40D(32-40A)		TM16D(12-16A)	
22	EARTH FAULT PROTECTION		-		-		-		-		-		-		-	
23	CURRENT TRANSFORMER		-		-		-		-		-		-		-	
24	POWER METER		-		-		-		-		-		-		-	
25	TRANSDUCER		-		-		-		-		-		-		-	
26	PROTECTOR TRIP RELAYS		-		-		-		-		-		-		-	
27	FAST-ACTING FUSE		-		-		-		-		-		-		-	
28	KEY LOCK		-		-		-		-		-		-		-	
29	MAGNETIC CONTACTOR		-		-		-		-		-		-		-	
30	TERMINAL TYPE		-		-		-		-		-		-		-	
31	CABLES SIZE (PHASE)		4x(1C-35),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-35),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-35),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.		4x(1C-6),(1C-6,G)SQ.MM.	
32	CONTROL SCHEMATIC / SHEET		-		-		-		-		-		-		-	
33	NUMBER OF MODULES		4		4		4		4		4		4		4	
C	16/12/08	Revise(as note)	Anucha K.													
B	02/10/08	Revise	Chatchai E.	G	04/02/09	ASBUILT		Anucha K.								
A	23/09/08	First issue	Chatchai E.	E	22/12/08	Revise(as note)		Anucha K.								
Rev.	Date	Modification	Drawn By	Rev.	Date	Modification		Drawn By								

SMD

Job No.

DR No. 08-016

Title

Single line diagram.4

Switchboard

3629-DP-201(MDB)

Job No.

SMD 031/1051

Drawing

01

Revise

G

Sheet

029

This drawing was prepared by the design engineer and checked by the design engineer and approved by the design engineer. The design engineer is responsible for the accuracy of the drawing. The design engineer is not responsible for the accuracy of the drawing if it is used for any purpose other than the one for which it was prepared.

เอกสารแนบที่ 4 PTT Rayong Gas Separation Plant Approved Brand List Rev20

Engineering & Maintenance Department	PTT Rayong Gas Separation Plant Approved Brand List (PTTGSP ABL)	Page 22 of 55 Revision 20 Date of Issue 4 JUN 2025
---	--	---

Item	Product	Brand	Coo	Year Qualified	Year Expired	Remark
4	4.14. Electric Heater					
		- Bartec	Germany	-	2029	
		- ELMESS	Germany	-	2029	
		- Chromalox	U.S.A./U.K.	-	2029	
		- Watlow	U.S.A.	-	2029	
	4.15. Electronic Soft Starter LV., MV.					
		- Solcon-IGEL	Israel/Romania	-	2029	
		- ABB	Switzerland	-	2029	
		- INNOMOTICS	Germany	-	2029	
		- TMEIC	Japan/Australia	-	2029	
	4.16. Vary Speed Drive (VSD) for MV. Motor					
		- ABB	Switzerland	-	2029	
		- INNOMOTICS	Germany	-	2029	
		- TMEIC	Japan	-	2029	
	4.17. Vary Speed Drive (VSD) for LV. Motor					
		- SIEMENS	Germany/U.K./ China	-	2029	
		- Toshiba	Indonesia/China	-	2029	
		- Schneider	Indonesia/China	-	2029	
		- Danfoss	Denmark/Finland/ China	-	2029	
		- Fuji Electric	Japan/Thailand	-	2029	
		- ABB	Finland	-	2029	
	4.18. UPS and D.C. Charger Unit					
		- Yuasa	Japan	-	2029	
		- Gutor	Switzerland /Malaysia	-	2029	
		- Borri	Italy	-	2029	
		- Statron	Switzerland	-	2029	
		- AEG	Germany /Singapore	-	2029	
	4.19. Seal Lead Acid Maintenance Free Batteries					
		- Yuasa	Japan	-	2029	
		- GNB	U.S.A.	-	2029	
		- Sonnenschein	Germany	-	2029	
		- Exide	Germany	-	2029	
		- Hoppecke	Germany	-	2029	
		- Fiamm	Italy	-	2029	
		- BAE*	Germany	2024	2027	Temporary List
	4.20. Closed Circuit Television (CCTV)					
		- Pelco	U.S.A.	-	2029	
		- Avigilon	U.S.A.	-	2029	
		- AXIS	Sweden	-	2029	

REVISION	REV 1	REV 2	REV 3	REV 4
DATE	AUG 16, 06	May 07, 20	Oct 22, 21	15 Dec. 24
ORIG.BY	TEERUT S.	SAHAPONG	SAHAPONG	NUTTHANON A.
APP.BY				
SIGNATURE				

Contents

ADDENDUM	2
1 General.....	3
2 Systems Requirements	3
3 Rectifiers / Battery charger / Inverters Specifications.....	5
4 Construction.....	14
5 Testing.....	17
6 Document	17
7 Figure 1: Principle Configuration of AC UPS system (2 UPS System-Parallel).....	19
8 Figure 2: Principle Configuration of DC UPS System.....	20
9 Figure 3: Distribution board (PDP) configuration	21

ADDENDUM

Item / Section	Description	Reference
2.8 / System requirement	Added 2.8 Incoming breaker of distribution panel (PDP) shall be spared with the same rating of its incoming breaker for future UPS hot-line replacement.	MPI6600009 : การ Tie-in Online ระบบ UPS ในกรณี Bypass Fail
4.11 / Construction	Added 4.11 Charger, distribution board (PDP) and batteries cubicles shall be separated. And Figure 3 : Distribution board (PDP) configuration	
2.15 / System requirement	Added 2.15 Contractor shall confirm all outgoing circuit breakers coordination with loads such as UCP, VMS, LCP, etc.	MPI6700022 : ออกแบบ UPS เพื่อปิด Gap Case UPS Failure
2.4 / System requirement	Added Table 1 : minimum battery backup durations	N/A
3.3 / Battery	Added Batteries shall be dispatched in a condition suitable for storage, with storage durations specified (e.g., up to 12 months) and monthly maintenance tasks, such as checking voltage and electrolyte levels..	Lesson learned : High TDS GSP5

1 General

This Engineering Standard defines the design, performance, testing, and commissioning of uninterruptible power supply (UPS) systems, including 125Vdc, 24Vdc, and 220Vac configurations.

. The UPS specification shall conform to the specified standards / codes and the requirements defined below.

2 Systems Requirements

- 2.1 UPS systems shall be designed to the latest technology and in accordance with Section 2.7 of ES-70.01. The 220Vac UPS shall be configured in accordance with Fig1. The 125Vdc & 24Vdc UPS system shall be configured in accordance with Fig 2 and 3.
- 2.2 The UPS unit shall comply with IEC 60146-1-1, IEC 62040-1-2, IEC 62040-2, IEC 62040-3.
- 2.3 The Rectifiers/Battery Charger unit shall comply with IEC 60146-1-1, IEC 62040-3, IEC 60623, IEC 60896, IEC 62259.
- 2.4 The design and performance of UPS equipment shall conform to the requirements within this standard and the following characteristics.

System Type	General User	Telephone & PA System	Fire Alarm System	Fire Fighting System
125Vdc UPS	0.5 hrs	N/A	N/A	N/A
24Vdc UPS	0.5 hrs	2.0 hrs	4.0 hrs	24.0 hrs
220Vac UPS	0.5 hrs	2.0 hrs	4.0 hrs	24.0 hrs

Table 1 : minimum battery backup durations

1. Fail Safe Auxiliary Power System 125 Vdc
System shall be centralized and designed for the following characteristics:
 - a) Voltage fluctuation shall be maintained within limits of + 2 % of the rated nominal voltage.
 - b) Battery backup shall be available over a period of minimum 0.5 hour, for general user.
 - c) Charger units shall be suitable for continuous load supplies in both battery boost and float charging operation.

- d) The system shall have parallel redundancy (50% load sharing from each rectifier) and each rectifier shall be designed for the full load requirement plus a surplus of 30 % minimum.
 - e) The output voltage ripple shall be less than 5% rms total harmonic distortion with or without the battery connected.
2. Fail Safe Auxiliary Power System 24 Vdc.
- The system shall be centralized and designed for the following characteristics:
- a) Voltage fluctuation shall be maintained within limits of + 2 % of the rated nominal voltage.
 - b) Battery backup shall be available over a period of minimum 0.5 hours for general user, 2.0 Hrs for Telephone and Public Address System, 4.0 Hrs for Fire Alarm System and 24 Hrs. for Fire Fighting System
 - c) Charger units shall be suitable for continuous load supplies in both battery boost and float charging operation.
 - d) The system shall consist of 2 UPSs. Each UPS shall be provided with its own battery backup and each rectifier shall be designed for the full load requirement plus a surplus of 30 % minimum. Then from output of each UPS, it will feed via double feeders to each load.
 - e) The output voltage ripple shall be less than 5% rms total harmonic distortion with or without the battery connected.
3. Uninterruptible Power Systems 220 VAC.
- The system shall be centralized and designed for the following characteristics:
- a) Voltage fluctuation shall be maintained within limits of + 2 % of the rated nominal voltage.
 - b) Output harmonic content shall be less than 5 % of the fundamental wave with linear symmetrical load.
 - c) Inverter output frequency shall be 50 Hz +- 0.5 Hz.
 - d) Voltage dip shall be less than 8 % at 100 % load step.
 - e) Load power factor shall be considered with 0.8 lag to unity.
 - f) Battery backup shall be available over a period of minimum 0.5 hours for general user, 2.0 Hrs for Telephone and Public Address System, 4.0 Hrs for Fire Alarm System and 24 Hrs. for Fire Fighting System
 - g) The system shall consist of 2 UPSs. Each UPS shall be provided with its own battery backup and each rectifier shall be designed for the full load requirement plus a surplus of 30 % minimum. Then from output of each UPS, it will feed via double feeders to each load.
 - h) The inverter shall be provided with high-speed electronic bypass for uninterrupted EMC in the event of an inverter failure.
- 2.5 The limits of voltage and frequency fluctuation permissible for connected loads shall be less than that required by equipment within system.

- 2.6 As far as possible, instruments needing specially stabilized power supplies shall be avoided. If any such instruments are required, they shall be furnished complete with power units capable of accepting the normal instrument power with its permissible fluctuations in voltage or frequency or both.
- 2.7 The 2 of (min) outgoing circuit breakers shall be spared for each type of circuit breaker.
- 2.8 Incoming breaker of distribution panel (PDP) shall be spared with the same rating of its incoming breaker for future UPS hot-line replacement.
- 2.9 The electronic parts and components shall be designed without effective from electromagnetic and radio interference.
- 2.10 The design and selection of equipment and components shall be based on achieving the following minimum lifetimes:
- a) 20 years for the rectifier, inverter and associated auxiliaries.
 - b) 6 years continuous operation for rotating equipment, e.g. cooling fans.
 - c) 10 years for capacitors of the electrolytic type to retain the capacity needed to operate within the specified tolerances;
 - d) 15 years for Lead Acid battery cells when operating in an average indoor ambient temperature of 25 °C
- 2.11 Service Conditions
Rectifiers / Battery charger / Inverters / Battery shall be located inside a freely ventilated room or module in which the following conditions apply:
- | | |
|---------------------------------|------------------|
| maximum ambient air temperature | : 42 °C |
| average room air temperature | : 20 °C to 25 °C |
| relative humidity not exceeding | : 90 % |
| altitude not exceeding | : 1000 m |
- 2.12 All batteries shall be located in a suitably conditioned environment separate from the UPS. The Manufacturer shall specify the size of conductor required for the battery cables, based on a cable length not exceeding 20 m.
- 2.13 All Rectifiers/ Inverters units shall comply with the requirements for EMC as defined in IEC 62040-2 Category C3.
- 2.14 The battery capacity calculation shall be based upon IEEE 485.
- 2.15 Contractor shall confirm all outgoing circuit breakers coordination with loads such as UCP, VMS, LCP, etc.

3 Rectifiers / Battery charger / Inverters Specifications

3.1 General

- 3.1.1 Static type rectifiers/Battery charger and inverters of the transistorized or thyristorized type shall be used in general.
- 3.1.2 They shall be installed within metal enclosed panel boards that are ready assembled and wired. The enclosure shall satisfy IP42 as the minimum degree of protection in accordance with IEC 60529. Sufficient ventilation shall be provided to ensure that internal heating limited to acceptable values by calculation.
- 3.1.3 The characteristic of the rectifiers/Battery charger and inverters shall be compatible with connected systems (e.g. instrument system).
- 3.1.4 All essential conditions shall be MIMIC on the front side of the rectifier / inverter panel boards. Provision shall be made for common alarms on the main control panel of a plant / area.
- 3.1.5 Battery charger shall be designed with 1 (one) spare breaker. In the event of shutdown existing battery bank for maintenance, this breaker will be used to connect with mobile battery bank to supply DC voltage instead of existing battery bank. The connection diagram is shown in figure 1 and 2 at the end of this document.
- 3.1.6 The monitoring device for input and output side shall be analog meter type consisting of, at least but not limit to,

For input side: Voltmeter, Ammeter.

For output side: Voltmeter, Ammeter, Frequency meter.
- 3.1.7 Outgoing circuit breakers at distribution panel shall be integrated with adjustable setting of earth leakage protection
- 3.1.8 Manual Self Discharge Function shall be able to enable or disable.

3.2 Rectifiers/Battery Charger Specifications

- 3.2.1 The rectifier shall be of the constant voltage, current limiting type, suitably protected against over loading, with floating output (if free from earth). It shall be capable of supplying the inverter with the battery disconnected.

The inverter output voltage shall remain within the specified tolerance.

The battery charger shall be provided with automatic current limit control and a load under float charging conditions, or a load and recharging the battery following an interruption of supply for a specified period.

Means shall be provided (e.g. by blocking diodes) to prevent the inverter voltage moving outside the specified tolerance as a result of faults on the rectifier, battery or battery charger.

The arrangement shall be combined rectifier and battery charger for feeding the inverter.

Other loads except the inverter shall not be connected to the rectifier/battery terminals.

For UPS, Voltage dropping diodes and parallel contactors and/or similar devices in series with the DC output to limit the voltage range is not acceptable.

A 0-72 hr equalize timer shall be provided. Charger shall automatically return to float charge at end of time interval selected.

Charger voltage regulations shall be + or -1% of the set point voltage under all input conditions.

In addition the battery charger shall be capable of periodic boost charging to equalize cell voltages where the cell type allows.

This feature will be manually selected with automatic return to float charge after completion. Boost charge interlock shall be provided.

Provision shall be made for adjustment of boost and float charge levels.

The boost charge voltage levels of single battery charger units shall be optimized to regulate the voltage to the load.

For Valve Regulated Lead Acid (VRLA) batteries, the charger shall conform to a battery temperature compensation circuit and confirm with calculation, which will automatically adjust the charging current, in order to optimize the battery life. The temperature sensor shall be located in the center of the battery rack and shall adjust the rectifier output voltage in line with the battery Manufacturer's recommendations.

For battery charger, the application of voltage dropping diodes or similar devices in series with the load to control the output voltage limits is

permitted. Battery chargers shall be capable of supplying the load direct without the battery connected. See output voltage ripple limits in (2.2) above.

Transient mains supply voltage depressions of not more than 20 %, which may be the result of motor starting activities, shall not result in a trip of the rectifier or the initiation of battery discharge.

3.2.2 Charger Controls

The following charger controls shall be provided:

On/Off Switch Boost Charge Switch (lockable where applicable)

3.2.3 Metering/ indication

All control indication and meters shall be flush mounted on the front panel. The control shall indicate the status continuously of all major UPS functions.

The following condition indicator and metering shall be provided on the front side of cubicles:

a) Rectifier/Battery Charger metering

- D.C. Voltmeter for output Volts.
- D.C. Ammeter for rectifier output current.
- D.C. Ammeter for battery charge/discharge current (offset zero).
- D.C Battery Voltage
- AC Voltmeter/Ammeter for Incoming and selector switch.
- AC Frequency

b) Lamp indication shall be provided as follows:

- Mains supply indicator lamps – Green
- Boost charging indicator lamp- Amber
- Float charging indicator lamp – Green
- Lamp Test

3.2.4 Protection

Circuit protection shall be by circuit breaker. A comprehensive protection system shall be incorporated to co-ordinate with the supply circuit breaker

and circuit breaker in the outgoing circuits of the distribution board. This shall include but not be limited to the following: -

- Charger input circuit breaker
- Charger output circuit breaker
- Battery circuit breaker

The battery circuit breaker shall be located next to the charger, and arrangements shall be made for withdrawing the fuses offload. Battery cabling shall be "fault free" (i.e. routed to prevent short circuit).

3.2.5 Monitoring and Alarms

Flag relays or relays and lamps shall be utilized to indicate alarm conditions. The following conditions shall be monitored and alarmed when out of operating limits.

- | | |
|--|--------------------------|
| - Mains loss of Voltage (three phases) | Alarm and Trip Rectifier |
| - Battery Voltage Over Voltage | Alarm (See Note) |
| - Battery Voltage Under Voltage | Alarm |
| - Battery isolated/disconnected | Alarm |
| - Earth Fault on DC battery or load | Alarm |
| - Rectifier charger failure/fuse failure | Alarm and Trip Rectifier |
| - Rectifier Overcurrent | Alarm |
| - DC Fuse Blown | Alarm |
| - DC out of tolerance | Alarm |
| - Low charger output voltage | Alarm |
| - Charger current limiter operating | Alarm |
| - DC output over Voltage | Alarm and Trip Rectifier |
| - DC output under Voltage | Alarm and Trip Rectifier |
| - Cubicle Fan Failure | Alarm |
| - Cubicle Temperature High | Alarm |

Note: Battery over Voltage shall trip the battery circuit breaker.

Alarms shall be inhibited for 4 seconds to obviate nuisance alarms.

Alarm log system shall be provided.

Floating systems shall have high impedance earth fault monitoring.

All alarm conditions shall be identified at the charger panel. In addition a group alarm or common alarm signal from a volt free N/O and N/C contact shall be available for the external alarm panel.

3.3 Battery

Batteries shall consist of Lead Acid type accumulator cells with 15 (fifteen) years maintenance free.

The number and size of batteries supplied for each UPS system shall be capable of supplying the required load for the stated period refer to ES-70.01.

Batteries and charging system shall be designed to fully recharge an 8-hour charge from a discharged state. The battery sizing calculations shall be included within the manufacturer record book.

The estimated life of valve regulated battery cells shall be assessed against the rated ambient conditions specified.

The battery casing shall be of sealed lid type assembled in mechanically self-supporting transparent or translucent containers to form a leak proof assembly.

Spray-deflecting vent plugs or recombination plugs shall be provided on appropriate types of cells

The battery shall be completed with intercell connectors of adequate current carrying capacity and mechanical strength.

All battery connector bolts and nuts shall be corrosion resisting.

Battery terminals and connectors shall be insulated to prevent accidental short circuits from metal objects dropped across the terminals.

Individual battery cells shall be accessible for maintenance.

Battery cells or groups of cells shall be numbered.

Batteries shall be dispatched in a condition suitable for storage, with storage durations specified (e.g., up to 12 months) and monthly maintenance tasks, such as checking voltage and electrolyte levels.

Material of battery rack shall be corrosion resistance and material treatment such as PE-COATED.

Battery voltage shall not exceed 2Vdc per block.

Freestanding support racks of batteries having shall be steel. Steel racks shall have a plastic or epoxy coating to provide complete protection against the effects of electrolyte spillage.

For inspection and maintenance purposes the support racks shall be such that the top of the upper battery row shall not be higher than 1600 mm and total rack depth shall not exceed 1000 mm.

Battery enclosures shall be naturally ventilated to ensure that temperatures inside the enclosures do not exceed the maximum limit allowed and to prevent the accumulation of a flammable atmosphere.

3.4 Inverter Specifications

3.4.1 General

The inverter shall be of self-commutating solid static unit with electronic voltage regulation. It shall be possible to start up the inverters with power only available from the associated batteries.

Under and over-voltage and frequency monitoring with adjustable settings shall be provided.

The inverter shall be automatically disconnected from the DC supply if the minimum allowable inverter input voltage level is reached (partially discharged battery) or when the inverter output is outside the stated voltage and frequency tolerance.

The inverter unit shall be designed to operate from the rectifier output without the battery in circuit.

Filters shall be provided at the input of inverter unit to reduce the feedback from the inverter to the battery and charger if required.

Automatic adjustable current limits shall be included to protect the inverter against overloads or short circuits at the output. As long as an overload exists, the device shall limit the output current to a value, which will not damage the inverter or operate its protective equipment.

Once the overload is removed, the inverter shall automatically resume normal operation at full voltage.

The power supply shall have sufficient regulation to feed into a fault without dropping the voltage to a level, which would prevent the faulty circuit being isolated by its protective device. (see para 4.5).

Each inverter shall be provided with inverter static switch.

The transient behavior (duration and magnitude) of the output voltage wave shall be given for an instantaneous change of load from no load to full load and from half load to full load and vice versa.

3.4.2 Metering/Indication

All control indication and meters shall be flush mounted on the front panel, and shall demonstrate in a comprehensive manner the status of all major UPS items continuously.

The following condition indicator and metering shall be provided on the front side of cubicles:-

Inverter/Static Switch System

- A.C. Voltmeter with selector switch for inverter output, by-pass output or static switch output.
- A.C. ammeter for output current.
- Frequency meter - via same selector switch as for a.c. voltmeter.

Other indications necessary for the satisfactory operation and control shall be provided, and these shall include the following:

- AC input supply 'on' (all phases)
- Inverter Synchronized Lamp is lit when output is synchronized with input.
- Sources Synchronized Lamp is lit when normal and standby sources are in synchronism.
- Static switch online "Normal" is the Inverter Supply. ("Standby" is the Alternate By-Pass Supply)
- By-pass online
- Inverter online
- Rectifier Healthy, Lamp extinguishes if a rectifier fuse is blown or if rectifier is in an alarm condition.
- Inverter Healthy Lamp extinguishes if an inverter protective device has operated or the inverter is in an alarm condition.
- Static Switch Lamp extinguishes if the static.
- Healthy switch is in an alarm condition.

3.4.3 Alarm

The following conditions shall be monitored and alarmed when out of operating limits.

1. At each static switch

- Mains By-pass supply frequency out of limits.
- By-pass supply voltage out of limits, or not available.
- Static switch on bypass.
- Control circuit fault.
- AC output supplies lost.

2. At each inverter panel

- AC output high/low voltage
- Inverter/Bypass Overload
- Inverter Fuse Blown
- Inverter failure
- Output frequency out of limits
- Inverter not in synchronism with by passes supplies
- Cabinet high temperature
- Ventilation equipment failure (where applicable)
- Bypass main fault
- Distribution Breaker Trip
- AC Earth Fault

3.4.4 The fuseless design shall be provided for rectifier / inverter systems, except for special type SCR fuses required in system.

3.4.5 By-pass line shall be provided with voltage stabilizer, isolation transformer, and static by-pass switch and manual by-pass switch.

3.5 Ground Fault Monitoring

Each outgoing feeder from UPS system (220Vac, 125Vdc and 24Vdc) shall be equipped with ground fault detection system. Also sufficient monitoring devices (i.e. Ammeter) shall be provided.

3.5.1 For DC feeder (125Vdc and 24Vdc), positive and negative ground fault monitoring system shall be provided separately for each feeder.

3.5.2 For AC feeder (220Vac), appropriate ground fault monitoring system shall be provided for each feeder.

4 Construction

4.11 Enclosures

The entire equipment shall be self-contained in factory assembled freestanding cubicles suitable for floor fixing. Access for installation and maintenance shall be at the front and rear.

Batteries shall either be rack mounted and located in separate battery room. Charger, distribution board (PDP) and batteries cubicles shall be separated.

4.12 Degree of Protection

The degree of protection of cubicle mounted equipment shall be a minimum IP42 for indoor location.

4.13 Ventilation

Naturally ventilated equipment is preferred and only in exceptional cases will forced ventilation be accepted.

When forced ventilation is necessary the CONTRACTOR shall ensure

- a) Air filters are provided.
- b) Fan power is derived from the inverter output via Dual 100% fans.
- c) There is sufficient clearance around the equipment.
- d) A failure alarm is fitted.
- e) Temperature detection shall be incorporated that will be arranged to prevent damage to the system due to over temperature in event of total fan failure.
- f) All fan shall be equipped with monitoring equipment to trigger an alarm in the event of fan failure.

It shall be possible to repair either fan with the other working and to maintain air filters without isolating equipment.

4.14 Maintenance Access/Isolation

The doors of the equipment will be padlocked and access restricted to authorized personnel. Door interlocks are not considered necessary.

Connections within the panel shall be fully shrouded and warning labels attached to allow maintenance or repair to be carried out in a safe manner.

All parts shall be accessible from access door.

Isolators shall be clearly labelled and the isolation procedures shall be delineated on the cubicle door.

The following isolators shall form the minimum requirement:

Incoming supply isolator

- Battery isolator
- Load Isolator
- Control circuit Isolator

Isolating devices may include on load switches, fully shrouded withdrawable links and fuses.

It shall be possible to withdraw the battery or charger for maintenance on single units without interrupting the supply to the load.

On multiple units, it shall be possible to withdraw one unit for maintenance and leaving the other units to supply the load and also possible to transfer loads to by-pass supply and maintenance both UPS without system interruption energizing to loads.

It shall be possible to maintain outgoing circuits of distribution boards without shutting down the board.

4.15 Transformers

The charger transformer shall be double wound air-cooled.

It shall be constructed with an earthed metal screen between primary and secondary to minimize the capacitive coupling between the two windings.

4.16 Cables and Wiring

The equipment shall be complete with cable supports, cleats, compression type cable glands (where specified), clamps, lugs etc., for the suitably completed termination of all incoming and outgoing cables.

Cable entries may be available at top or bottom entry through undrilled removable gland plates. Terminals and gland plates shall be spaced at least 200 mm for terminating the external cables.

Single core cables shall be provided with undrilled removable non-magnetic gland plates.

Cable gland shall be generally use for cable fixing. The gland plate shall be generously proportioned to allow adequate space to make off all cables, and located within the equipment at a distance sufficient to minimize cable-bending radii.

All internal wiring shall be terminated using cable lugs and ferrules and screw bolt type or proprietary clamp type terminals. All wiring shall be identified with a permanent easily readable identification numbering tag at both ends.

The minimum size of conductor shall be 1.5mm². Insulation shall be PVC. For external connection terminals shall be screw connectors type in each terminal which have sizing at least 2.5 mm².

Wiring shall be protected from mechanical damage.

Adequate terminals shall be provided to obviate the need to connect more than two conductors to a terminal. Terminals shall be fully shrouded for safety.

4.17 Earthing

All metal work, cable gland plates and components shall be bonded to an earth bar. The earth bar shall be of minimum cross section 70mm² with an M12 bolt for external connection at both ends.

4.18 Labels

The equipment shall be comprehensively labelled as follows:-

1. Order Number and Date
2. Equipment functional description and Item Number
3. Equipment Rating
4. Front of Panel Device Function Labels
5. Isolator Labels
6. Protection Device Labels
7. Warning Labels
8. Parts Labels
9. Cubicle Nameplate
10. Cubicle tag number

4.19 Battery Room

The battery room shall be classified as class 1, division 1 for hazardous area classification. All equipment located in battery room shall be explosion proof type designed to use with class 1, division 1 area classification also.

The battery room construction shall be designed and located separately from the UPS room, with the preferred location being underneath the UPS room

Battery bank shall be installed only on open rack. The installation in closed enclosure is not acceptable.

5 Testing

5.11 CONTRACTOR shall witness all tests.

Battery shall be routine tested in the vendor workshop prior to be dispatched. Combined tests of battery and charger shall be conducted.

Battery shall be loaded test, ampacity and duration of load test to accordance with battery capacity.

5.12 Routine Test

- a) The following tests shall be carried out as part of or in addition to the VENDOR's works test to IEC 60146-1-1.
 - Inspection and checking to the requisition/final drawings.
 - Measurement and setting of charger float and boost charge limits.
 - Checking coordination of protective devices.
 - Input/Output waveform recording
- b) Functional testing of manual and automatic controls, instruments, indicators, and alarms.
 - Insulation resistance.
 - Test certificates shall be issued for all tests.

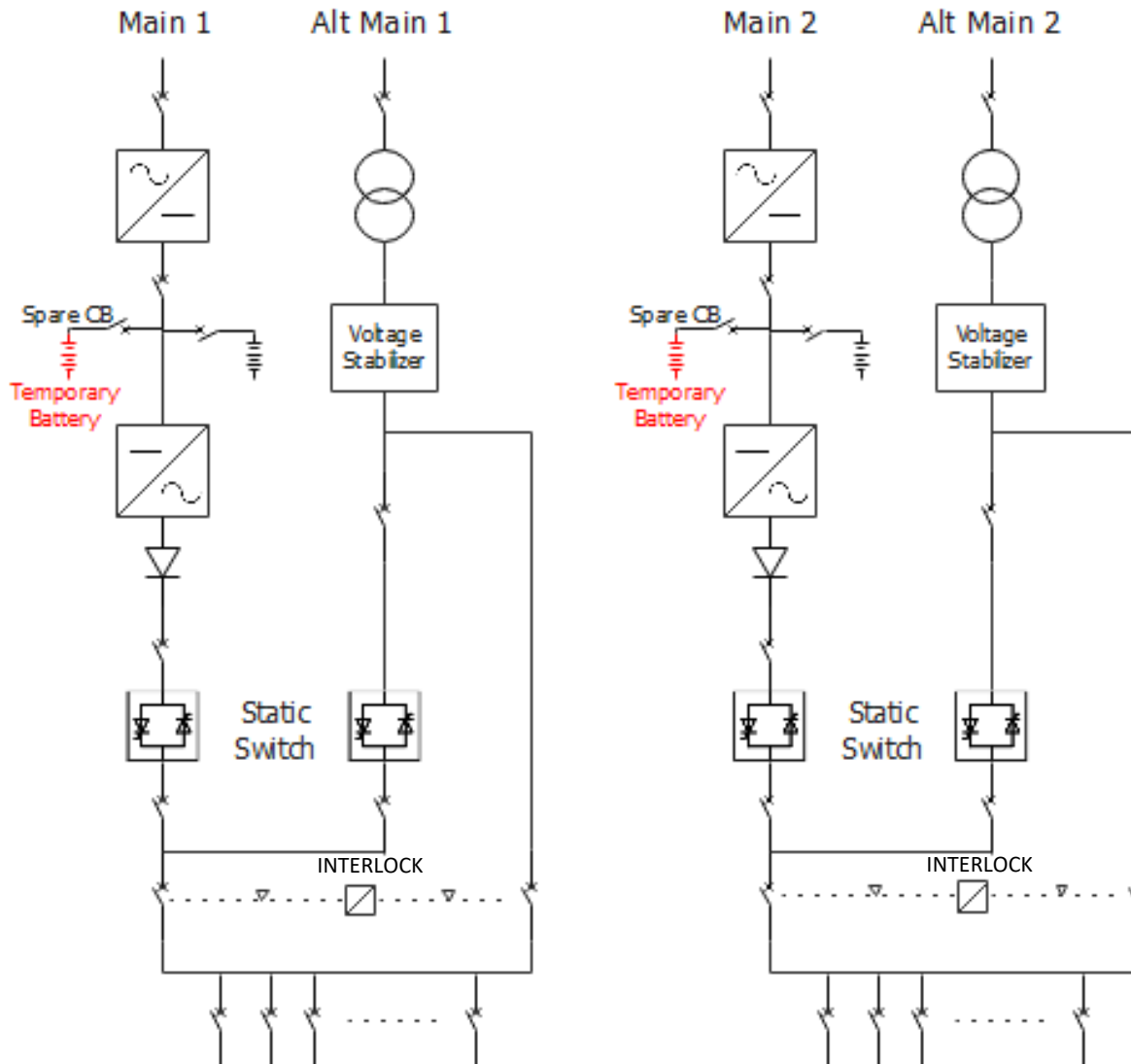
6 Document

The Manufacturer shall provide technical manual(s) and drawings in following documents.

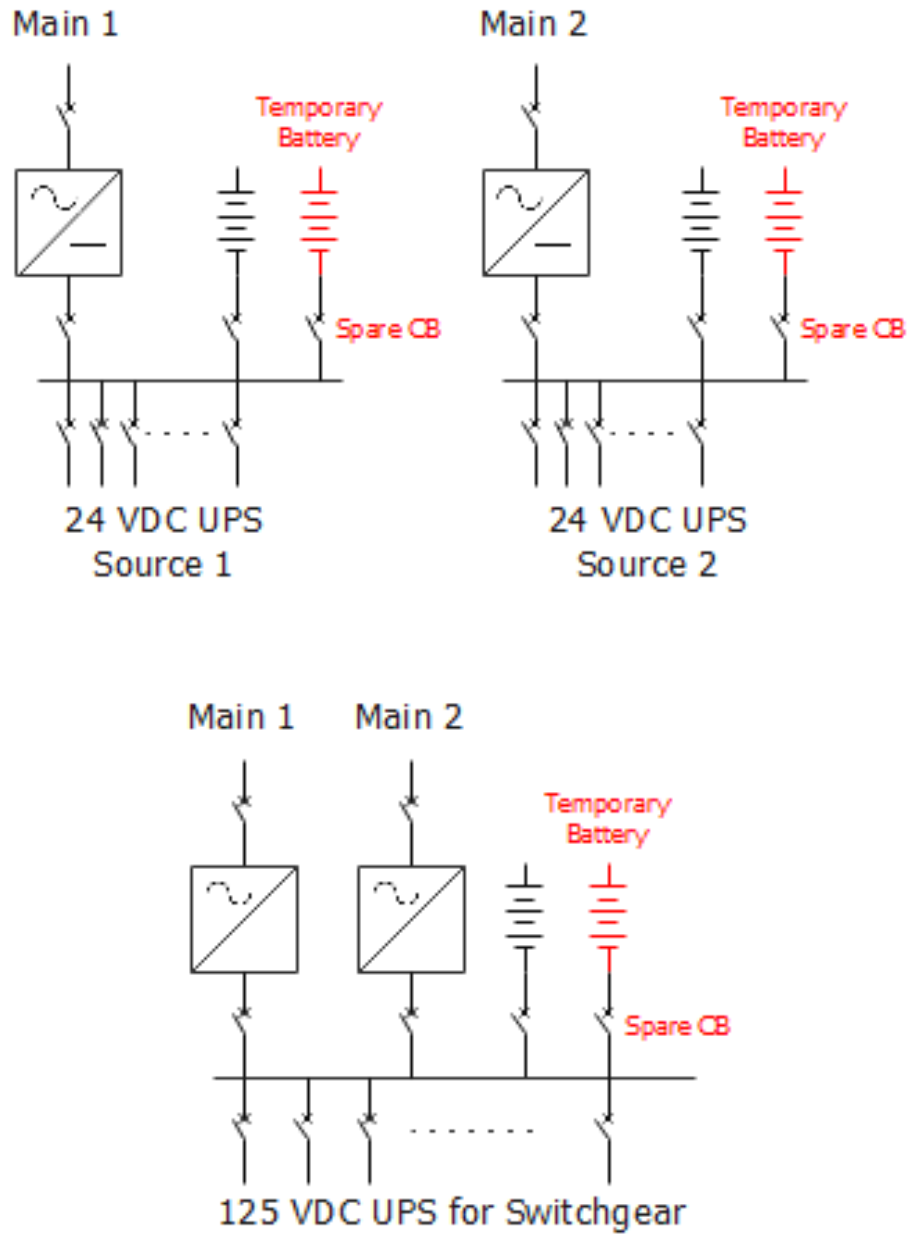
- a) single line diagram of the unit
- b) general arrangement drawings
- c) main and control circuit schematic diagrams

- d) equipment lists
- e) recommended spare parts lists
- f) test reports and performance curves, including oscillograms of output ripple
- g) operating manuals incorporating installation, commissioning, operating and maintenance instructions, and fault-finding procedures;
- h) battery calculation sheet
- i) battery certificate
- j) Ventilation calculation

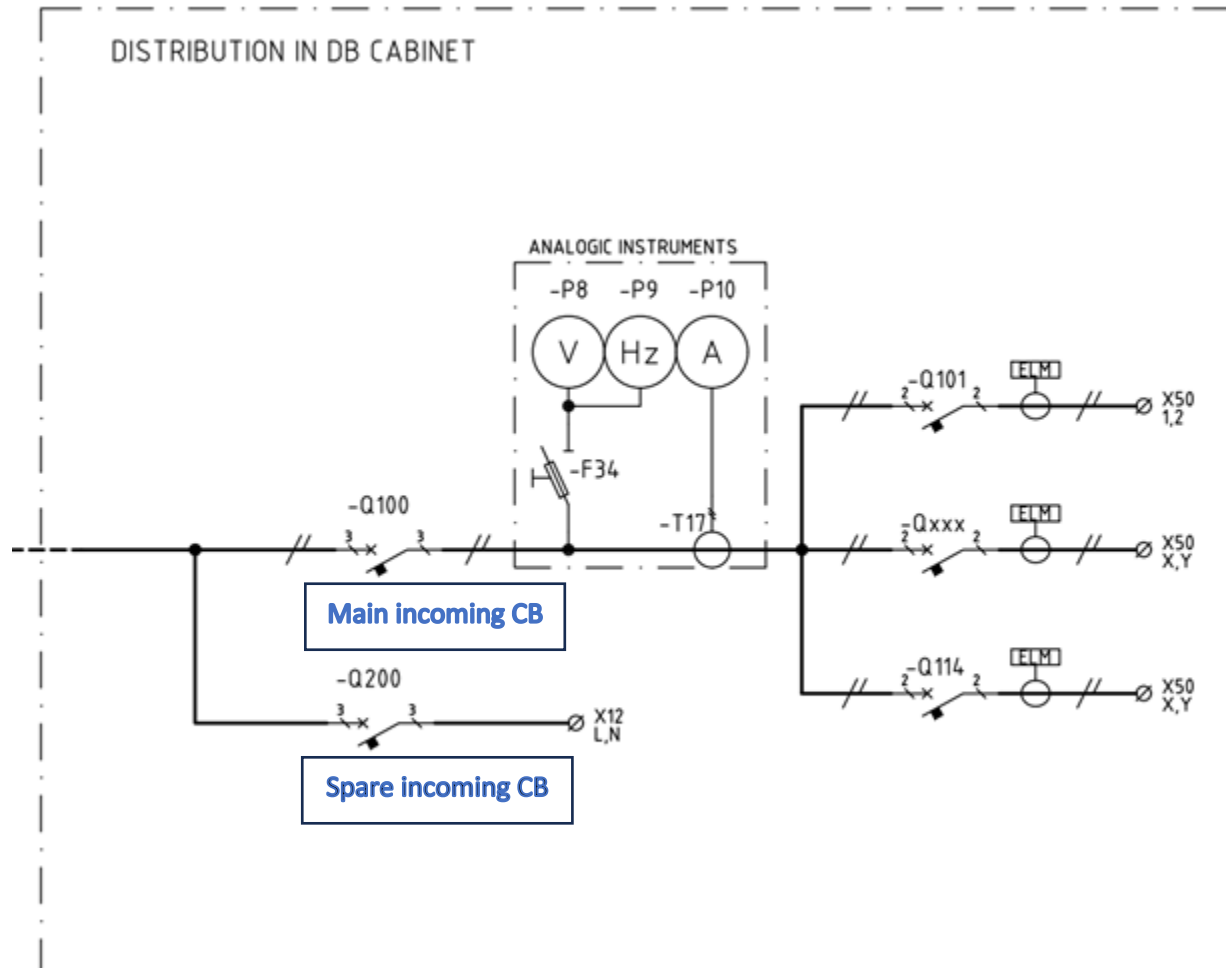
7 Figure 1: Principle Configuration of AC UPS system (2 UPS System-Parallel)



8 Figure 2: Principle Configuration of DC UPS System



9 Figure 3: Distribution board (PDP) configuration



เอกสารแนบที่ 6 Existing Circuit Breaker of Distribution Panel

3625AP01A (Actual Output Voltage 27.1 Vdc)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	Coctrol Power for GTG UCP	100	
4	Coctrol Power for SGC#1 UCP	100	
5	Coctrol Power for SGC#2 UCP	100	
6	Spare	32	
7	Spare	32	
8	Spare	100	
9	Spare	32	
10	3628 GCCP - 1 S1	16	
11	Spare	16	
12	Spare	16	
13	Spare	63	Addition
14	Spare	63	Addition
15	Spare	100	Addition

3625AP01B (Actual Output Voltage 27.1 Vdc)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	2GTG UCP Panel 3625-X01-UCP	100	
4	GTG 3606-X01A UCP S4	100	
5	GTG 3606-X01B UCP S4	100	
6	Spare	32	
7	Spare	32	
8	Spare	100	
9	Spare	32	
10	24 Vdc New Power Supply 3625PG01-UCP	16	
11	Spare	16	
12	Spare	16	
13	Spare	63	Addition
14	Spare	63	Addition
15	Spare	100	Addition

3625AP02A (Actual Output Voltage 220 Vac)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	Ac Ups Power for 3625PG01-GCP	32	
4	Ac Ups Power for PMS	32	
5	Ac Ups Power for C&S	32	
6	3625PG01-Q9A	32	
7	Spare	32	
8	Spare	32	
9	3634-F001-CM01-VSD	32	
10	220 Vac for 3625PG01-UCP	16	
11	Spare	16	
12	Spare	16	
13	Spare	16	Addition
14	Spare	16	Addition
15	Spare	32	Addition

3625AP02B (Actual Output Voltage 220 Vac)

No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	AC Power to UPS for 3625-PG01-GCP	32	
4	AC Power to UPS for 3628-PMS	32	
5	AC Power to UPS for C&S 3628-AN01	32	
6	3625-PG01-Q9B (UCP)	32	
7	Spare	32	
8	Spare	32	
9	Spare	32	
10	220 VAC Power for 3606-C001B-UCP (F&G)	16	
11	Ac 220 Vac for 3606c001A-UCP	16	
12	3608PM02-PLC	16	
13	Spare	16	Addition
14	Spare	16	Addition
15	Spare	32	Addition

3627AP01A (Actual Output Voltage 220 Vac)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	DCS GSP6 (Instrument Rack Room)	400	
4	DCS GSP5 CCR	63	
5	Spare	400	
6	IRP Panel GSP6 Substation	63	
7	Spare	63	
8	Spare	80	
9	Spare	80	
10	New C&S	32	
11	Spare	32	
12	Spare	32	
13	Spare	250	
14	Spare	250	
15	Spare	16	Addition
16	Spare	16	Addition

3627AP01B (Actual Output Voltage 220 Vac)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	DCS GSP6 (Instrument Rack Room)	400	
4	DCS GSP5 CCR	63	
5	Spare	400	
6	IRP Panel GSP6 Substation	63	
7	Spare	63	
8	Spare	80	
9	Spare	80	
10	New C&S	32	
11	Spare	32	
12	Spare	32	
13	Spare	250	
14	Spare	250	
15	Spare	16	Addition
16	Spare	16	Addition

3627AP02 (Actual Output Voltage 136.3 Vdc)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	3628SW12A	16	
4	3628SW01A-1	63	
5	3628SW01A-2	63	
6	Spare	32	
7	3628SW01B-2	16	
8	3628SW02A-1	16	
9	3628SW02A-2	16	
10	3628SW02B-1	16	
11	3628SW02B-2	16	
12	3628SW03A-1	16	
13	3628SW03A-2	16	
14	3628SW03B-1	16	
15	3628SW03B-2	16	
16	3628SW04A-1	16	
17	3628SW04A-2	16	
18	3628SW04B-1	16	
19	3628SW04B-2	16	
20	3628SW05A-1	16	
21	3628SW05A-2	16	
22	3628SW05B-1	16	
23	3628SW05B-2	16	
24	3628SW06A-1	16	
25	3628SW06A-2	16	
26	3628SW06B-1	16	
27	Spare	16	
28	Spare	16	
29	No Information	63	
30	3628Q01CP	63	
31	3607CM001ECP	32	
32	3628EX01	32	
33	Spare	16	
34	Spare	16	
35	3601SW01	16	
36	3606SW01	16	
37	3608PM002-DS1	16	
38	3608PM002-DS2	16	
39	3608PM002CP	16	
40	-	16	
41	3625GR02	16	
42	Spare	16	
43	3628GR01B	16	
44	3628PC01A	16	
45	3628PC01B	16	
46	Spare	63	
47	Spare	63	
48	Spare	16	
49	Spare	16	
50	No Information	16	
51	No Information	16	
52	3628SW06CAS05	16	
53	3628SW06CAS06	16	
54	3628SW06CBS05	16	
55	3628SW06CBS06	16	
56	Spare	32	Addition
57	Spare	32	Addition

3627AP03 (Actual Output Voltage 220 Vac)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	Fire Alarm Panel No.1 GSP5 CCR	16	
4	Fire Alarm Panel No.2 GSP6	32	
5	Fire Alarm DSL GSP6 No.03	16	
6	Telephone PABX GSP6 Substation	32	
7	Control Cabinet for Paging GSP6	32	
8	Control Cabinet CCTV GSP6 Substation	32	
9	No Information	16	
10	No Information	16	
11	No Information	32	
12	No Information	32	
13	Spare	16	Addition
14	Spare	16	Addition
15	Spare	32	Addition
16	Spare	32	Addition

3627AP04 (Actual Output Voltage 220 Vac)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	F&G Panel in GSP6 S/S Normal	32	
4	F&G Panel in GSP6 S/S Standby	16	
5	F&G Panel in GSP5 CCR Normal	32	
6	F&G Panel in GSP5 CCR Standby	32	
7	F/F Panel for GTG in GSP6 S/S Standby	16	
8	F/F Panel for SGC#1 in GSP6 S/S Standby	16	
9	F/F Panel for SGC#1 in GSP6 S/S Standby	16	
10	Spare	16	
11	Spare	16	
12	Spare	16	
13	Spare	16	
14	Spare	16	
15	Spare	16	
16	Spare	16	
17	Spare	16	
18	Spare	32	Addition
19	Spare	32	Addition

3629AP201 (Actual Output Voltage 221.3 Vac)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	PMS 115kV #2	63	
4	Spare	63	
5	FIRE ALARM 3629FAP201	25	
6	CSCS 3629CSCS201	25	
7	PMS 115kV #3	25	
8	PDP PMS4 (ตู้ PMS 002-006, Sync Panel Controller)	25	
9	CCTV 3629COMM201	16	
10	LAN & TELEPHONE	16	
11	MDB	16	
12	PMS 115kV #1	25	
13	Spare (มีสายเข้า, Breaker ON แต่ไม่มีรายชื่อ Load)	16	
14	PUAS 3629COMM202	16	
15	Spare	63	Addition
16	Spare	25	Addition
17	Spare	25	Addition
18	Spare	16	Addition
19	Spare	16	Addition

3629AP201 (Actual Output Voltage 128.4 Vdc)			
No.	Load	AT	Remark
1	Main Incoming		
2	Spare Main Incoming		
3	115kV GIS Control Circuit (E01 E02 E03)	16	
4	115kV GIS Protection Trip 2 (E01 E02 E03)	16	
5	Spare	16	
6	3629DFR201	16	
7	115kV Relay & Control Panel Primary (TPP1)	10	
8	115kV Relay & Control Panel Primary (TPP2)	10	
9	115kV Relay & Control Panel Backup (TPP1&2)	10	
10	CSCS SYSTEM TPP1&2	10	
11	PAR#3 Line Diff Relay	10	
12	33kV MV GIS SWG. Main 1 (H01-H10)	10	
13	33kV MV GIS SWG. Main 1 (H11-H16)	10	
14	33kV MV GIS SWG. Main 2 (H01-H10)	10	
15	33kV MV GIS SWG. Main 2 (H11-H16)	10	
16	Spare	10	
17	MULTIPEXER for Terminal	10	
18	PDP 203 Supply Line Diff Panel	10	
19	Spare	10	Addition
20	Spare	10	Addition
21	Spare	16	Addition
22	Spare	16	Addition
23	Spare	32	Addition
24	Spare	32	Addition

300AP014 (Actual Output Voltage 24.5 Vdc) / ไม่เปลี่ยน DB			
NO	Load	AT	Remark
1	Metering Panel	15	
2	NPC Metering	15	
3	Relay Box For Motor Operated Valve	15	
4	Emergency Shutdown Panel	20	
5	Common Remote Panel (annunciator)	40	
6	ME-300-01A- Refrig Package Junction box	40	
7	(MCC) Motor Control Center	75	
8	PLC Sync Panel Supply-A	10	
9	(MCC) Supply for Display	15	
10	DCS Panel	40	
11	New MOV Relay Panel	15	
12	Instrument Panel	15	
13	Supervisory Panel (1)	15	
14	Supervisory Panel (2)	15	
15	LPG Sensor System	15	
16	ME-300-01B- Refrig Package Control panel	40	
17	ME-300-01B- Refrig Package Junction box	40	
18	Vapor Recovery Compressor Control panel	15	
19	PLC Sync Panel Supply-B	10	
20	300-LSOC-502	10	
21	Gas Detector Panel	20	
22	24VDC Fire Fighting	15	



REVISION	REV 0	REV 1	REV 2	REV 3
DATE	MAR 15, 05	AUG 9, 06	OCT 21, 21	16 DEC 2024
ORIG.BY	WORATAT B.	TEERUT S.	SAHAPONG	NUTTHANON A.
APP.BY	WISUT N.			
SIGNATURE				

Contents

1. SCOPE.....	3
2. DEFINITIONS	3
3. APPLICABLE CODES, STANDARDS AND REGULATIONS	3
4. DESIGN DATA.....	5
5. MATERIAL AND DESIGN	6
6. TECHNICAL REQUIREMENTS.....	6
7. CABLE MARKING, DRUMMING AND PACKING	14
8. QUALITY ASSURANCE	15
9. DOCUMENTATION	17



ADDENDUM

Item	Section	Description	Reference
General	Color code	Spelling correction Core Identification: Brown, Black, Gray	IEC 60502-1, TIS 1-2553
6.1.2.2	Low Voltage Power and Lighting Cables	Changed Neutral conductor: Blue.	IEC 60502-1, TIS 1-2553
6.1.2.1	Medium Voltage (33 kV, 22 kV, 11 kV and 6.9 kV) Power Cables	Added Longitudinal water barrier: Non-conductive water blocking tape Radial water barrier: Copolymer aluminium tape	Project reference : RTO ESP
6.1.2.4	Fire Resistant Cables	Changed Neutral conductor: Blue.	IEC 60502-1, TIS 1-2553
6.1.2.2	Low Voltage Power and Lighting Cables	Changed Color identification for single phase load (such as lighting load) shall be brown (not consider phase identification color) for phase conductor and blue for neutral conductor.	IEC 60502-1, TIS 1-2553



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 (33 kV, 22 kV, 11 kV and 6.9 kV) power cables.
- Low voltage (400/230 Vac, 125 Vdc, 24 Vdc) 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.

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 60332-1-2	-	Tests on electric and optical fiber cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame
IEC 60332-3	-	Tests on electric cables under fire conditions.
IEC 60502-2	-	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	-	Partial discharge tests.
IEC 61034-1	-	Measurement of Smoke Density of Cables Burning Under Defined Conditions - Part 1: Test Apparatus
IEC 61034-2	-	Measurement of Smoke Density of Electric Cables Burning Under Defined Conditions - Part 2: Test Procedure and Requirements
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.
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. MATERIAL 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.

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.

For inverter or variable speed drive application, symmetrical conductor cable with braid copper screening such as NYCWY (symmetrical construction) or HELUKABEL TOPFLEX®.

For grounding application, oversheath color of cables shall be green with yellow striped.

6.1.2. Construction



6.1.2.1. Medium Voltage (33 kV, 22 kV, 11 kV and 6.9 kV) Power Cables

Medium voltage power cables are used:

- To connect the stator winding terminals of the gas turbine driven generators to the switchboard busbars (using single core cables).
- To connect the power system neutral (generator star-point) to ground through a grounding resistor (using single core cables).
- To connect the secondary winding terminals of the power transformers to the switchboard busbars (using single core cables).
- To connect the power system neutral (transformer star-point) to ground through a grounding resistor (using single core cables).
- As feeder cables to medium voltage motors, 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 = 18/30 (36) kV rms for 33 kV power system or U ₀ /U (U _m) rms = 12/20 (24) kV rms for 22 kV power system or U ₀ /U (U _m) rms = 8.7/15 (17.5) kV rms for 11 kV power system or U ₀ /U (U _m) rms = 6/10 (12) kV rms for 6.9 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

Um 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.

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.

Longitudinal water barrier : Non-conductive water blocking tape

Radial water barrier : Copolymer aluminium tape

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 : U₀/U (Um) rms = 18/30 (36) kV rms
for 33 kV power system or

U₀/U (Um) rms = 12/20 (24) kV rms
for 22 kV power system or



$U_o/U (U_m) \text{ rms} = 8.7/15 (17.5) \text{ kV rms}$
for 11 kV power system or

$U_o/U (U_m) \text{ rms} = 6/10(12) \text{ kV rms}$
for 6.9 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.
Insulation screen	:	Extruded semi-conducting XLPE layer with semi-conducting tape and overlapping copper tape screen over the core.
Core identification	:	Brown, Black, Gray

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 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	:	$U_0/U \text{ rms} = 0.6/1 \text{ kV rms}$ where

U_0 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	:	Brown, Black, and Gray for cables with or without neutral conductor.
Neutral conductor	:	Blue.
Protective conductor (for all cable)	:	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	:	Black.

For battery application, conductor shall be fine strands of high-quality plain copper wire without steel wire armoured.

Color identification for single phase load (such as lighting load) shall be brown (not consider phase identification color) for phase conductor and blue for neutral conductor.



Color identification for dc application (such as battery) shall be red for positive polarity and white for negative polarity.

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
Protective conductor	:	Green with yellow stripe
Control conductors	:	Black with Numbers on cores, from 1 up to number of total control cores
Protective conductor	:	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 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.
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	:	Brown, Black, and Gray for cables with or without neutral conductor.
Neutral conductor	:	Blue.
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.

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.

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.

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.

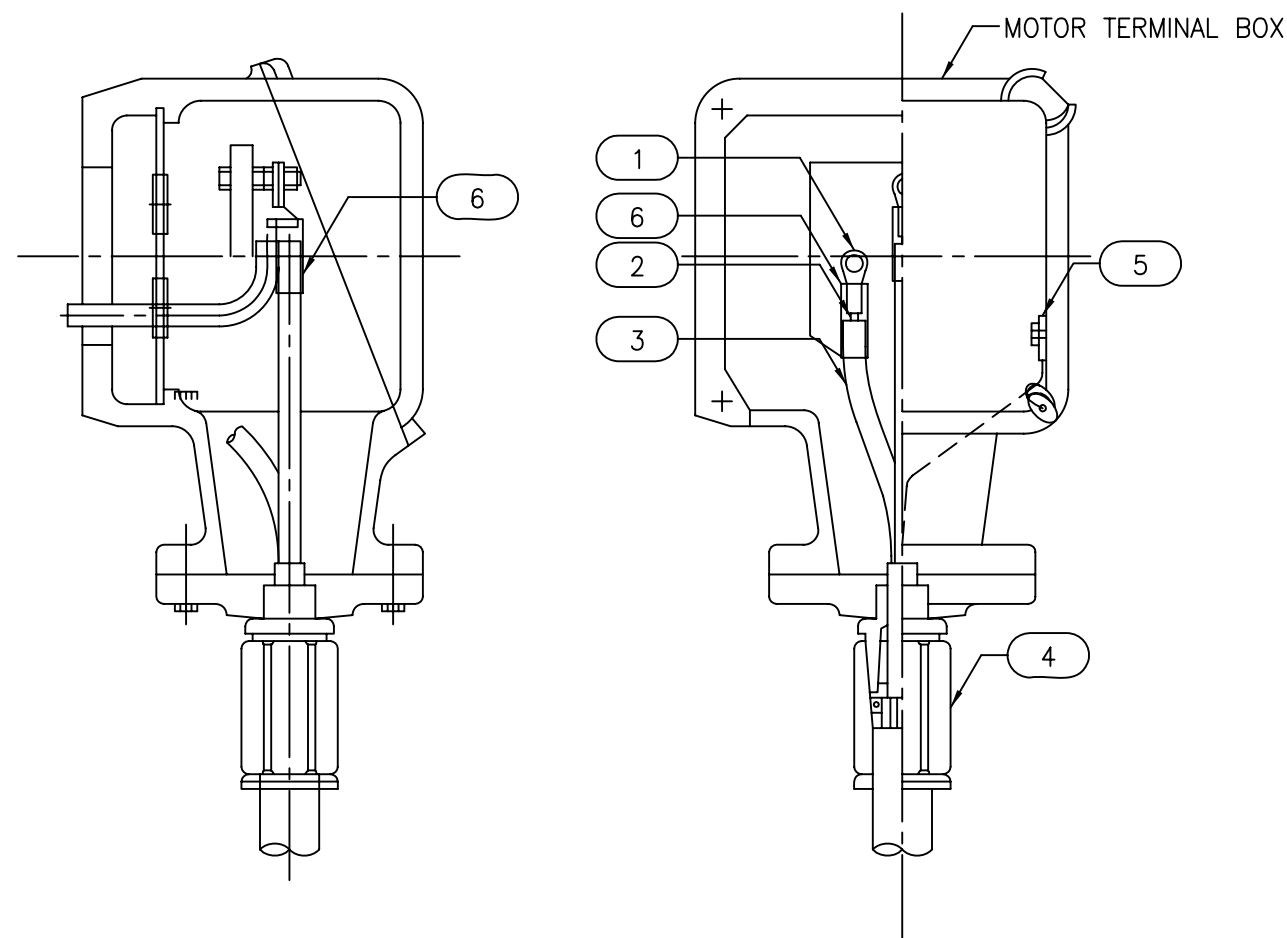
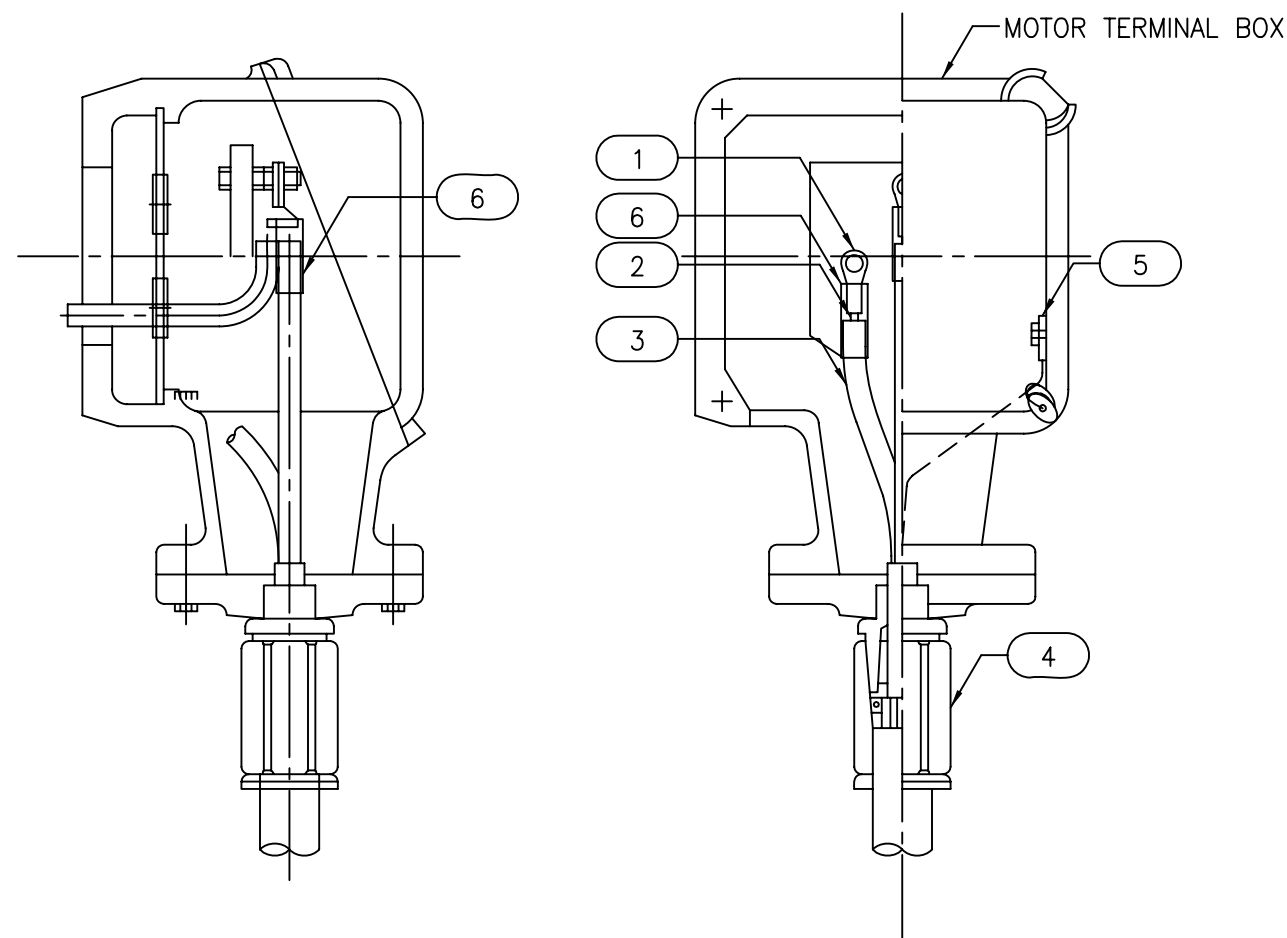
เอกสารแนบที่ 8 Typical Installation for Power System

INDEX OF TYPICAL INSTALLATION DETAIL FOR POWER SYSTEM

NO.	DETAIL NO.	REVISION						REMARK
		01	S1	S2	Z1	05	06	
1	P-01	☐	☐		☐			POWER SYSTEM TERMINATION IN LV MOTOR TERMINAL BOX
2	P-02	☐	☐	☐	☐			POWER SYSTEM TERMINATION FOR ARMORED POWER CABLE
3	P-03	☐	☐	☐	☐			POWER SYSTEM TERMINATION FOR NON ARMORED POWER CABLE
4	P-04	☐	☐	☐	☐			POWER SYSTEM TERMINATION FOR ARMORED CONTROL CABLE
5	P-05	☐	☐	☐	☐			POWER SYSTEM TERMINATION FOR NON ARMORED CONTROL CABLE
6	P-06	☐	☐		☐			POWER SYSTEM TERMINATION IN HV MOTOR TERMINAL BOX
7	P-07	☐	☐		☐			POWER SYSTEM TERMINATION IN HV SWITCHGEAR
8	P-08	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CABLE TRAY IN CABLE ROOM/CABLE BASEMENT
9	P-09	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CABLE INSTALLATION IN CABLE TRAY
10	P-10	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CABLE SUPPORT
11	P-11	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CONDUIT SUPPORT
12	P-12	☐	☐		☐			POWER SYSTEM JUNCTION BOX
13	P-13	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CABLE ROUTE MARKER
14	P-14	☐	☐		☐			POWER SYSTEM MARKING ON UNDERGROUND CABLES
15	P-15	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CROSS SECTION OF ROAD
16	P-16	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CROSS SECTION OF PROCESS PIPING/CABLE TRENCH
17	P-17	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CONSTRUCTION OF CABLE TRENCH
18	P-18	☐	☐		☐			POWER SYSTEM TREATMENT OF UNDERGROUND CABLE
19	P-19	☐	☐		☐			POWER SYSTEM GENERAL VIEW OF WIRING
20	P-20	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CABLE INSTALLATION IN SUBSTATION

NO.	DETAIL NO.	REVISION						REMARK
		01	S1	S2	Z1	05	06	
21	P-21	☐	☐		☐			POWER SYSTEM INSTALLATION FOR TRANSFORMER
22	P-22	☐	☐		☐			POWER SYSTEM INSTALLATION FOR ELECT. PANEL IN SUBSTATION
23	P-23	☐	☐		☐			POWER SYSTEM INSTALLATION FOR ELECT. PANEL IN CONT BLDG.
24	P-24	☐	☐		☐			POWER SYSTEM MOTOR AND CONTROL SWITCH STATION (1)
25	P-25	☐	☐		☐			POWER SYSTEM MOTOR AND CONTROL SWITCH STATION (2)
26	P-26	☐	☐		☐			POWER SYSTEM MOTOR
27	P-27	☐	☐		☐			POWER SYSTEM LOCAL CONTROL SWITCH STATION
28	P-28	☐	☐		☐			POWER SYSTEM LOCAL PANEL AND CONTROL SW STATION
29	P-29	☐	☐		☐			POWER SYSTEM MOTOR ACTUATED VALVE
30	P-30	☐	☐		☐			POWER SYSTEM PLUG AND RECEPTACLE(3P+E200A)
31	P-31	☐	☐		☐			POWER SYSTEM PLUG AND RECEPTACLE(3P+E30A)
32	P-32	☐	☐		☐			POWER SYSTEM CABLE CONNECTION TO AIR FIN COOLER
33	P-33			☐	☐			POWER SYSTEM TYPICAL DRAWING FOR CABLE FIXING
34					☐			
35								
36								
37								
38								
39								
40								

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
INDEX OF TYPICAL INSTALLATION DETAIL FOR POWER SYSTEM			DWG. QTY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-00	REV. ☐



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

A

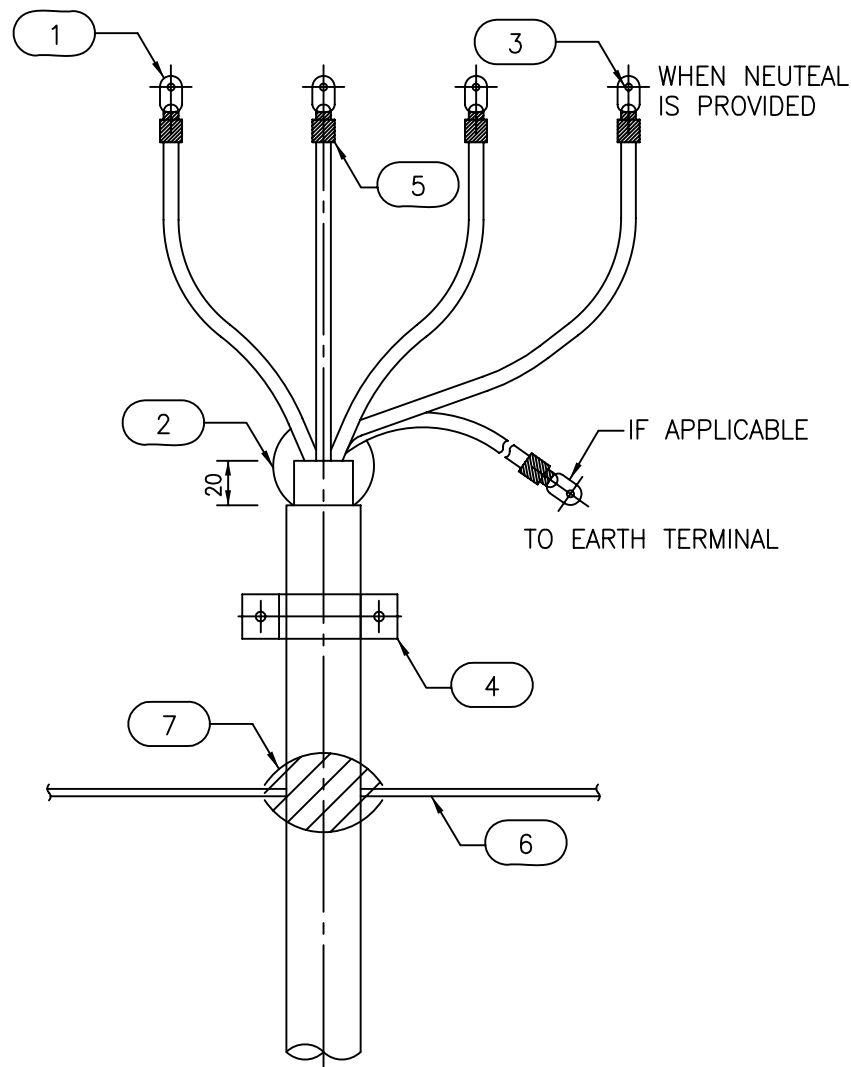
B

C

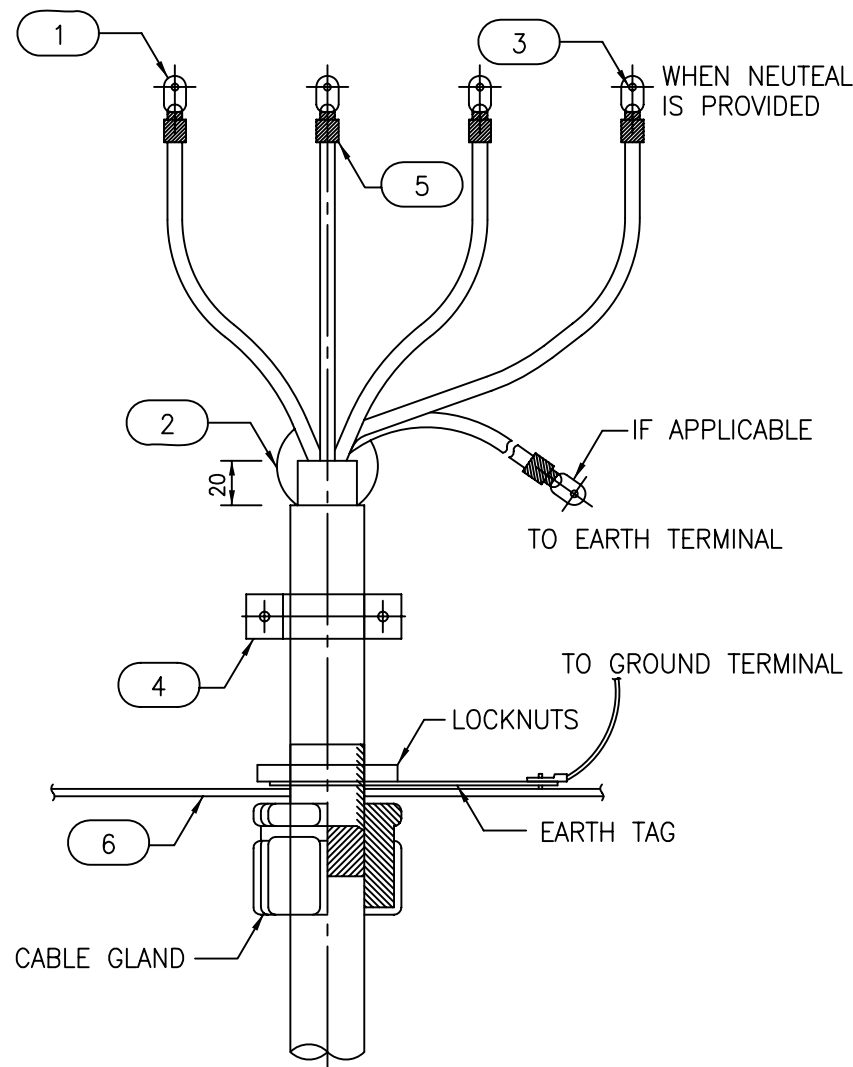
D

E

NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	TERMINAL LUG				
2	INSULATING TAPE #23				
3	TERMINAL LUG FOR NEUTRAL CONDUCTOR				
4	CABLE CLAMP				
5	INSULATING CAP				
6	STEEL PLATE				
7	SEALING COMPOUND				
8	CABLE GLAND				



TERMINATION IN MCC
(NON ARMORED POWER CABLE)



TERMINATION IN LV SWITCHGEAR
(NON ARMORED POWER CABLE)

NOTE

1. FOR CABLE FIXING, SEE DWG. NO. P-33

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM TERMINATION FOR NON ARMORED POWER CABLE			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-03	REV.

A

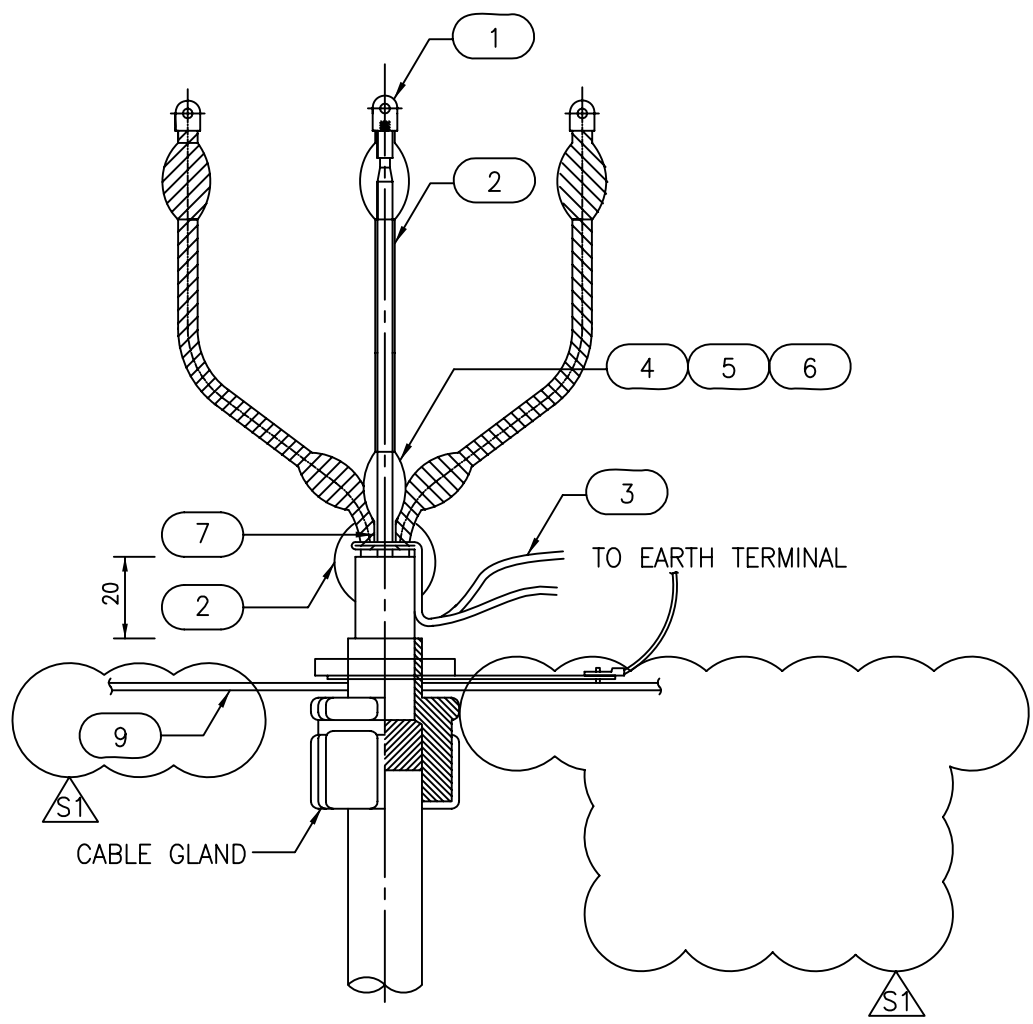
B

C

D

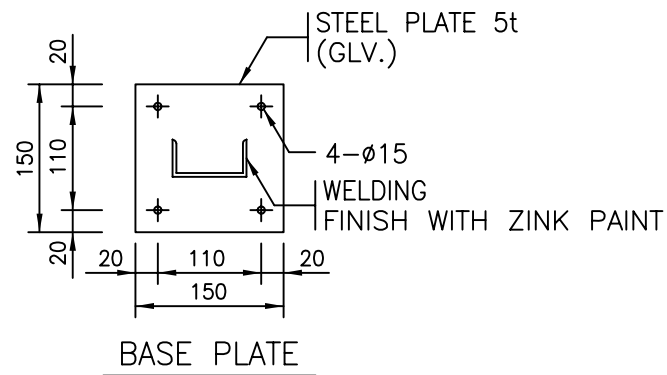
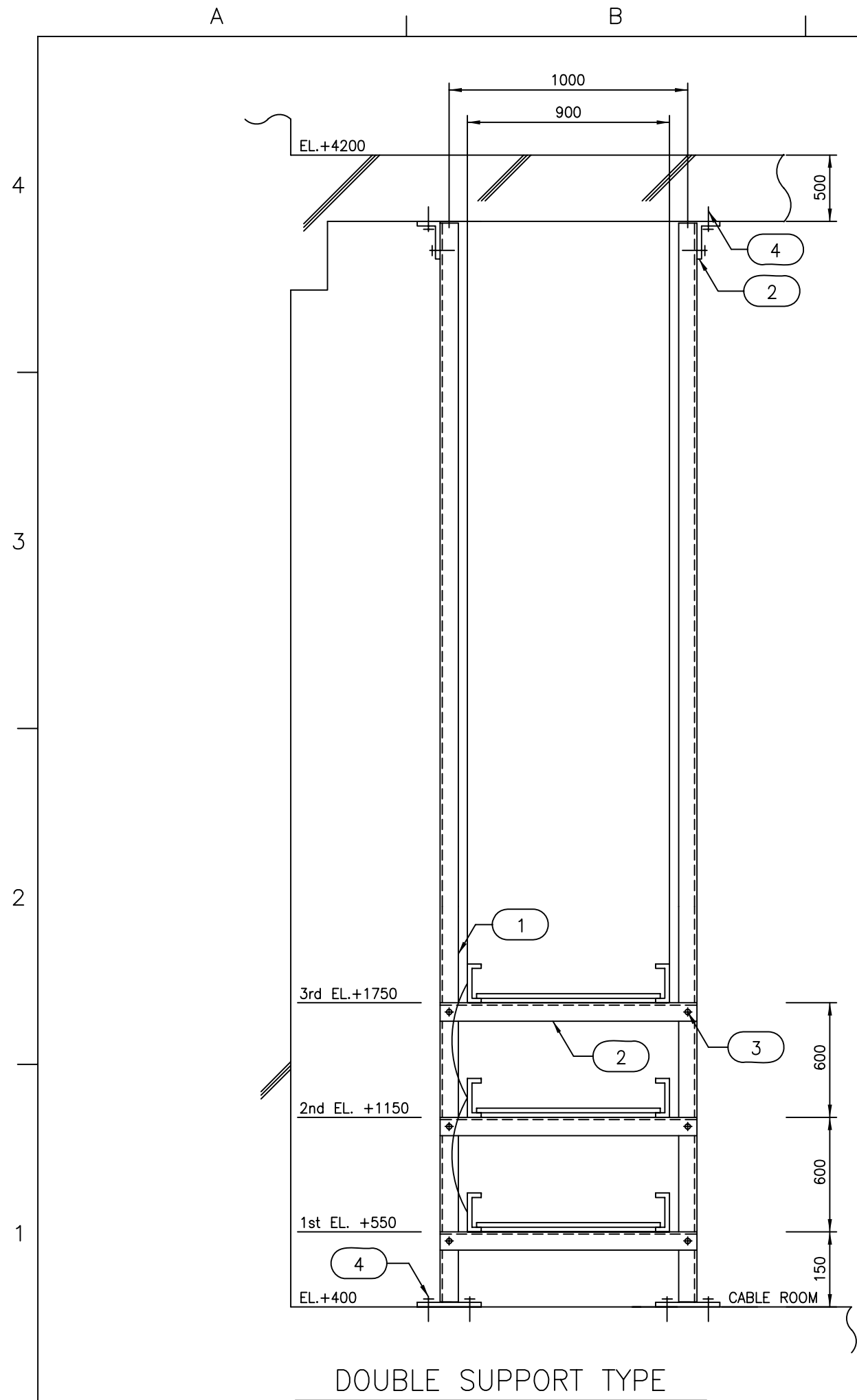
E

NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	TERMINAL LUG				
2	INSULATING TAPE #23				
3	TINNED COPPER WIRE(Ø2mmx2WIRES)				
4	TINNED COPPER WIRE(Ø1mm)				
5	LEAD TAPE				
6	SEMI-CONDUCTIVE TAPE OF CABLE				
7	SHIELDING TAPE OF CABLE				
8	CABLE CLAMP				
9	STEEL PLATE				

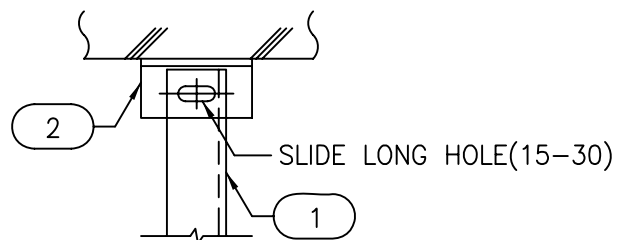


TERMINATION IN HV SWITCHGEAR

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM TERMINATION IN HV SWITCHGEAR			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-07	REV.

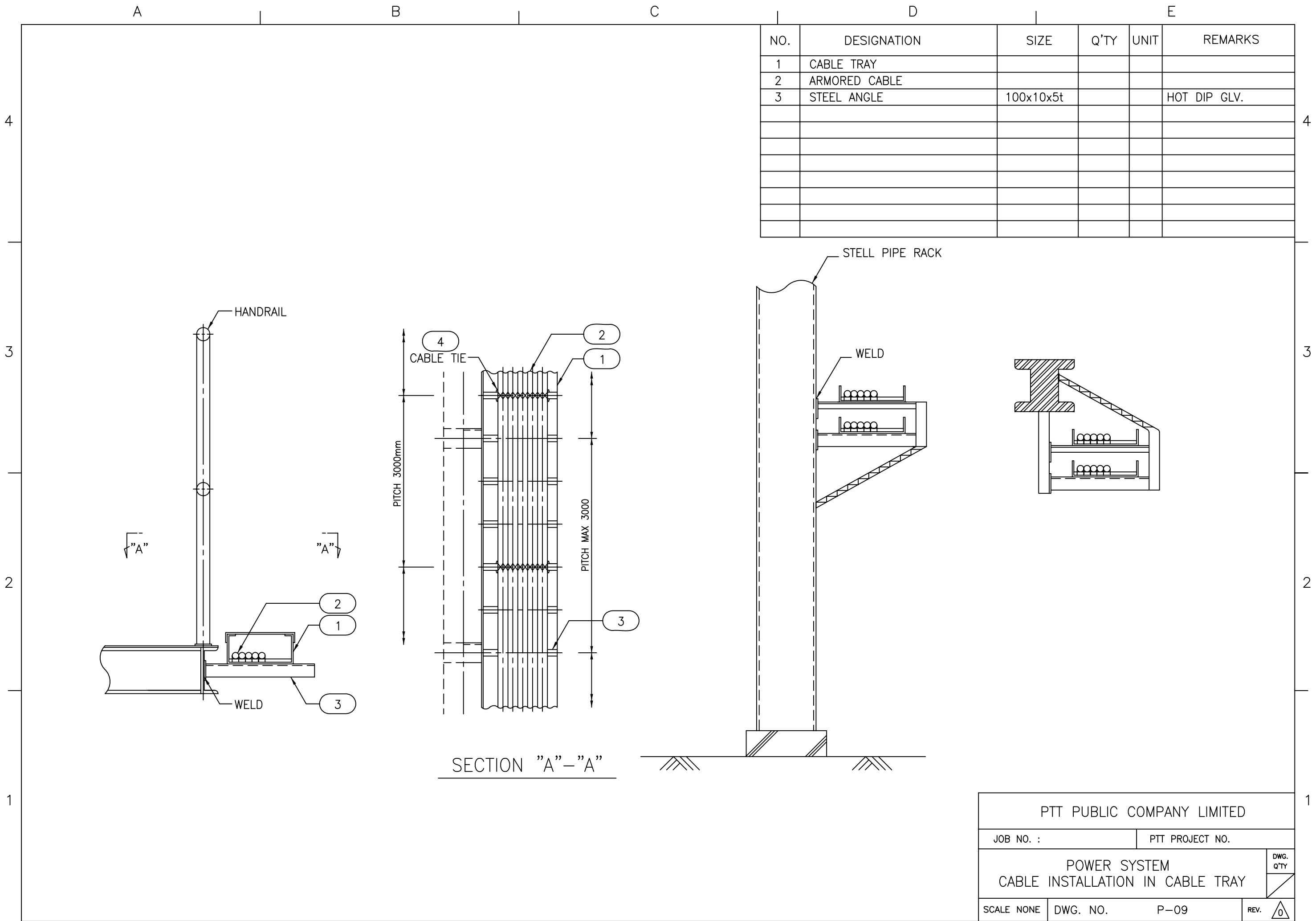


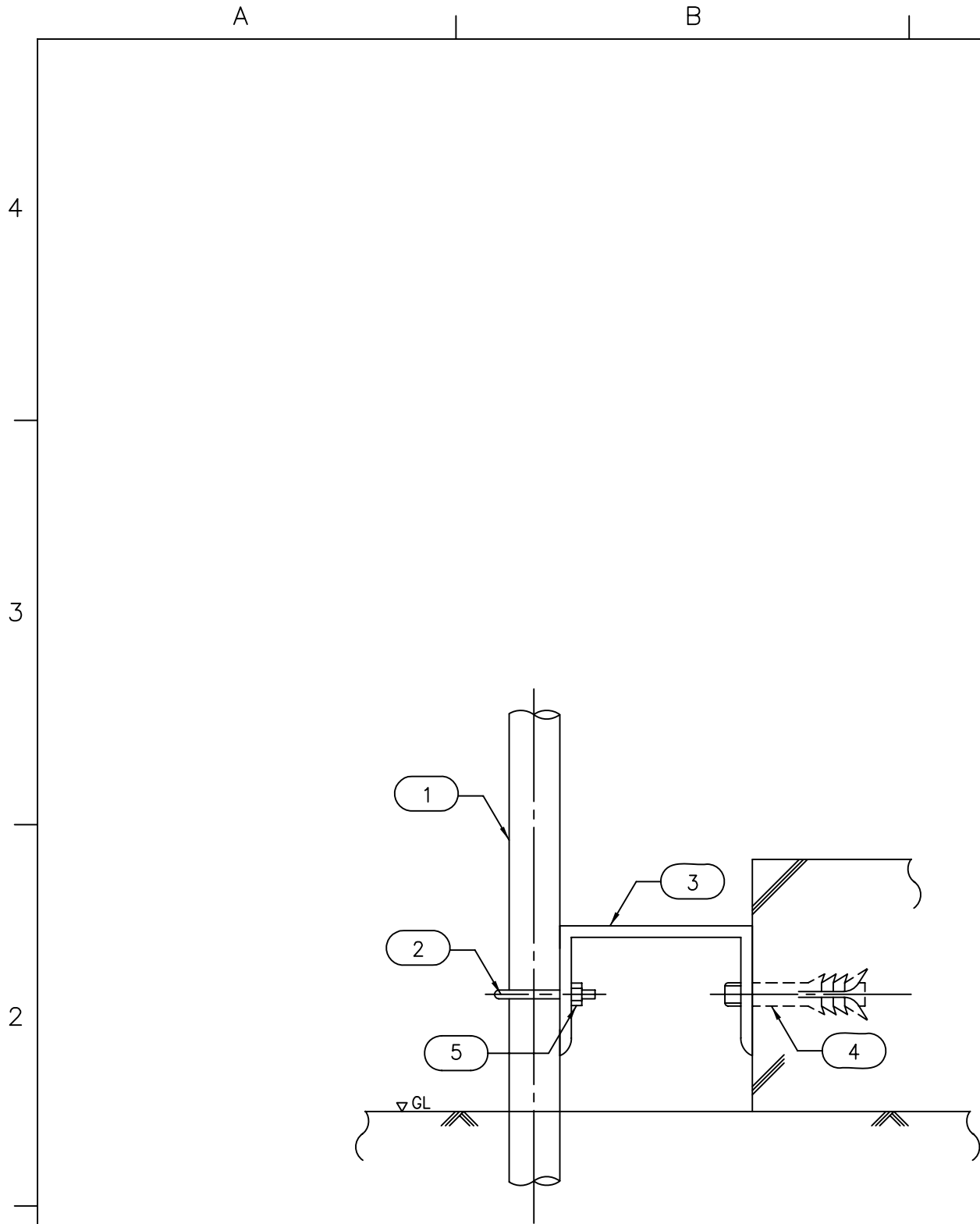
SECTION "A"-"A"



NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	STEEL CHANNEL				HOT DIP GLV.
2	STEEL ANGLE				HOT DIP GLV.
3	BOLT AND NUT WITH FLAT+SPRING WASHER				STAINLESS STEEL
4	EXPANSION BOLT				ELEC. GLAND STEEL(BY ARCH.)
5	GROUND LINK				

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM CABLE TRAY IN CABLE ROOM / CABLE BASEMENT			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-08	REV. 0

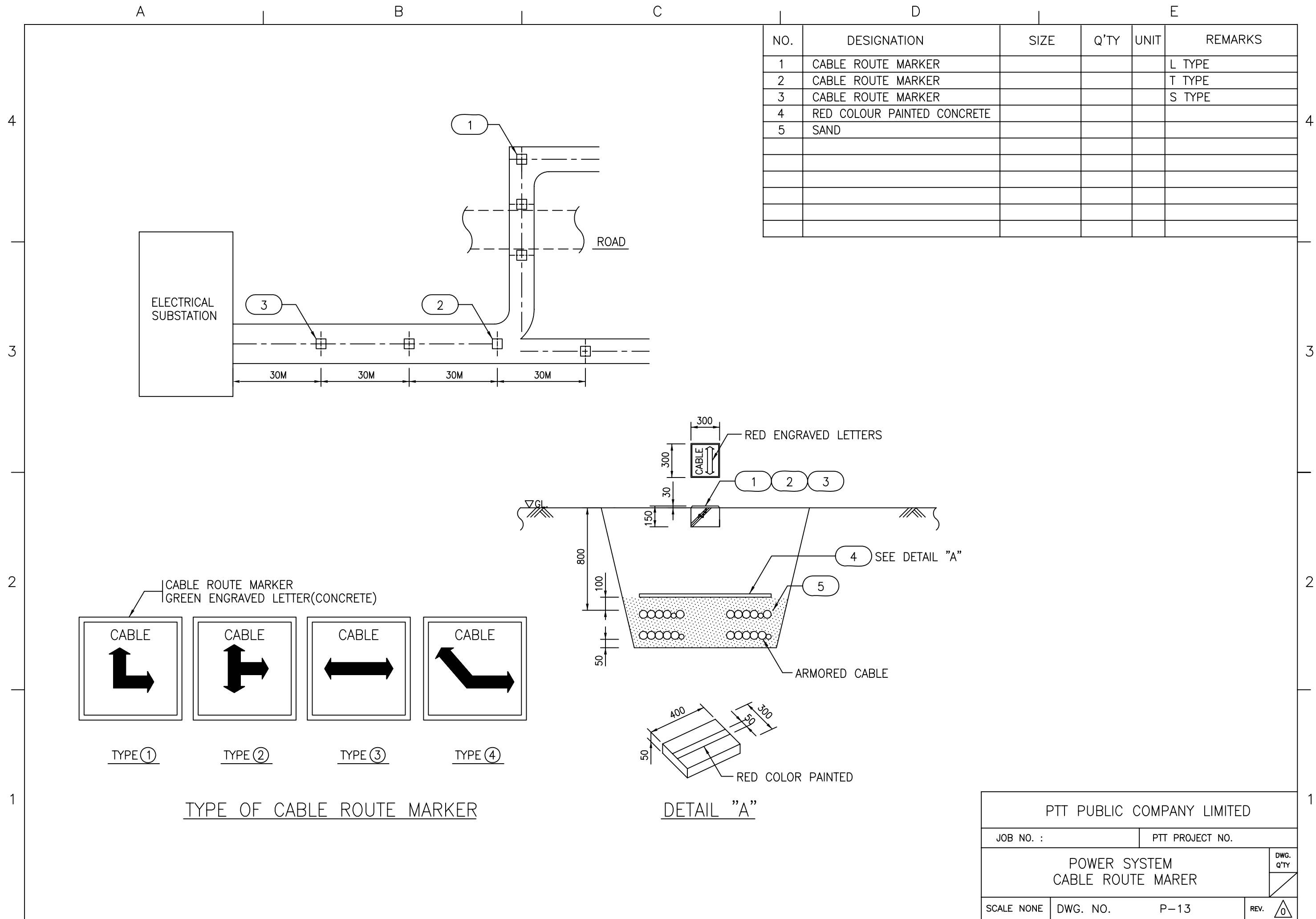


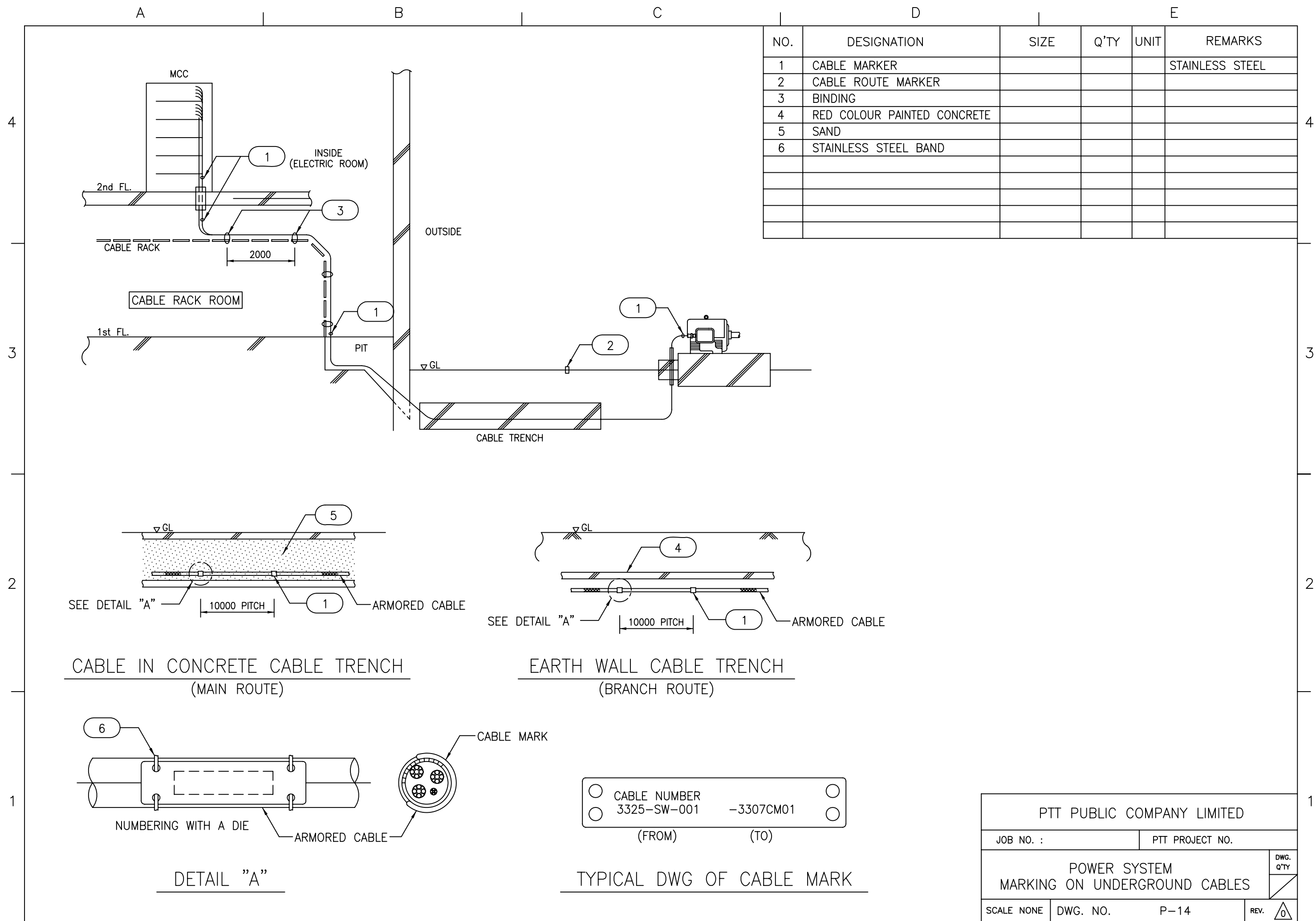


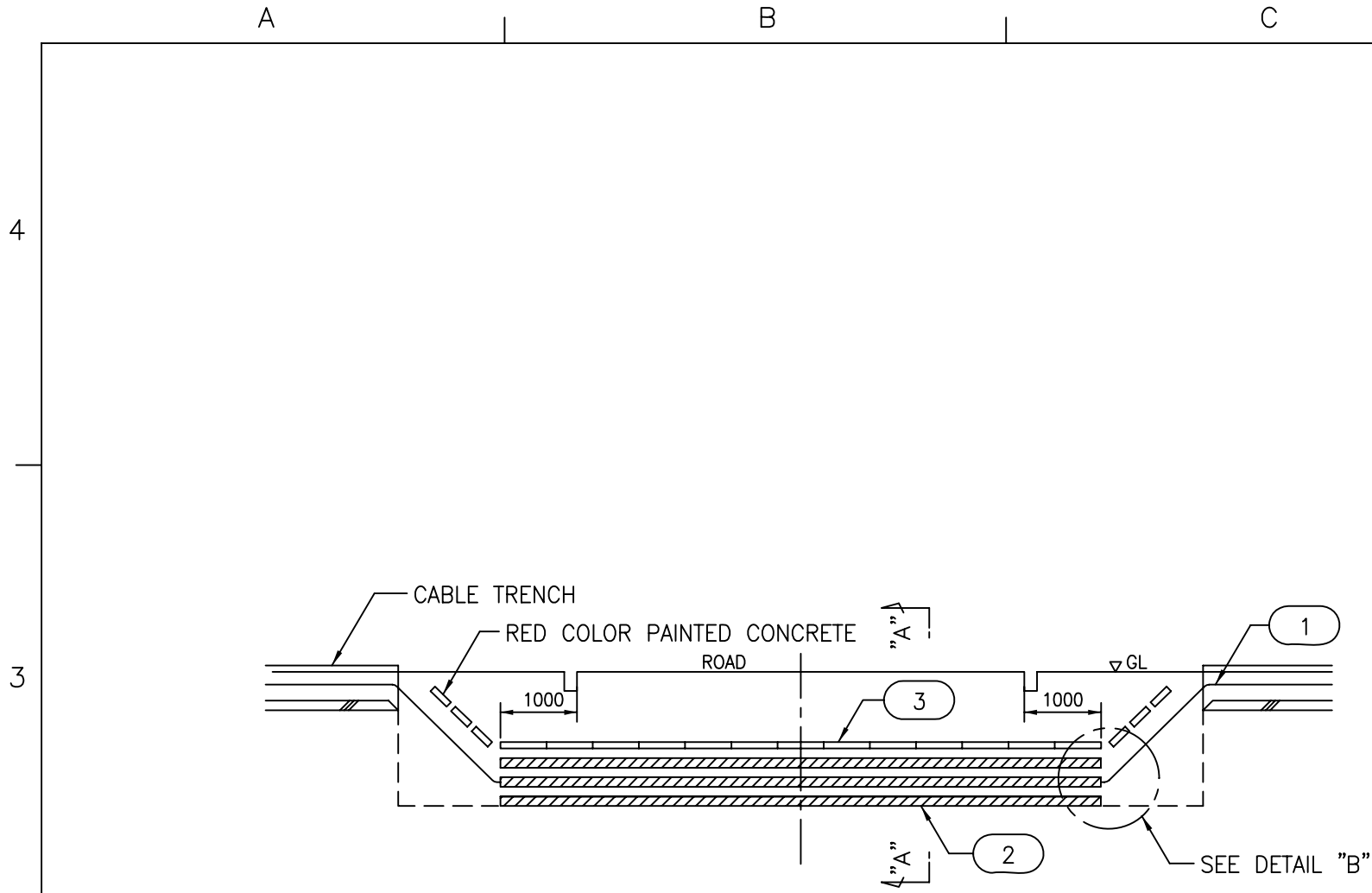
NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	RIGID STEEL CONDUIT				HOT DIP GLV.
2	U-BOLT				STAINLESS STEEL
3	STEEL CHANNEL OR UNISTRUT	100x50x5t			HOT DIP GLV.
4	EXPANSION BOLT				STAINLESS STEEL
5	BOLT AND NUT WITH FLAT+SPRING WASHER				STAINLESS STEEL

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM CONDUIT SUPPORT			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-11	REV. 0

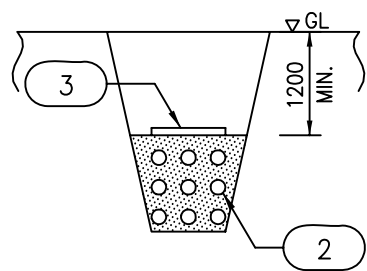




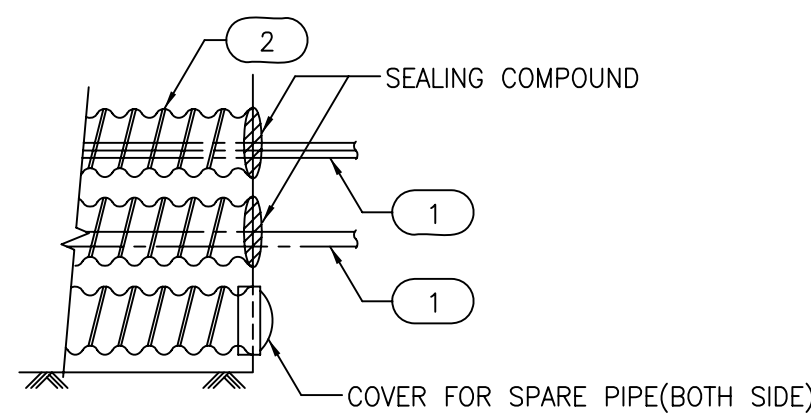




CROSS SECTION OF ROAD



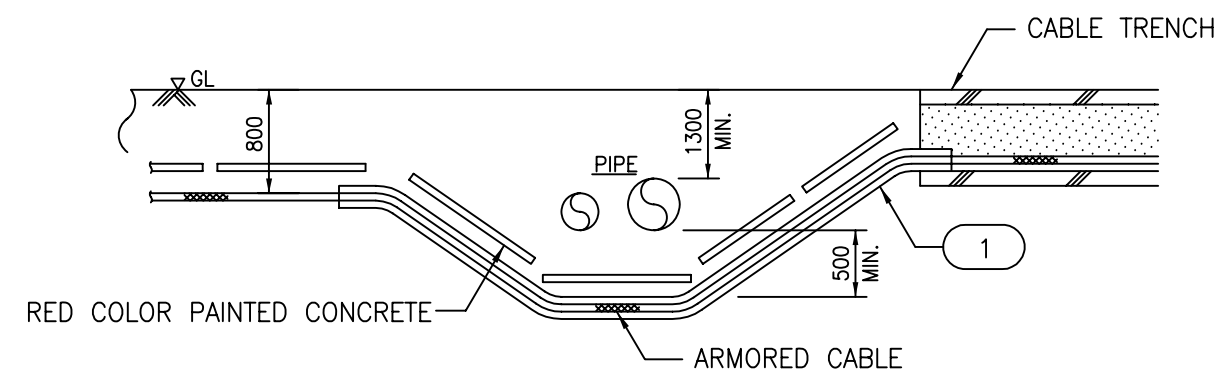
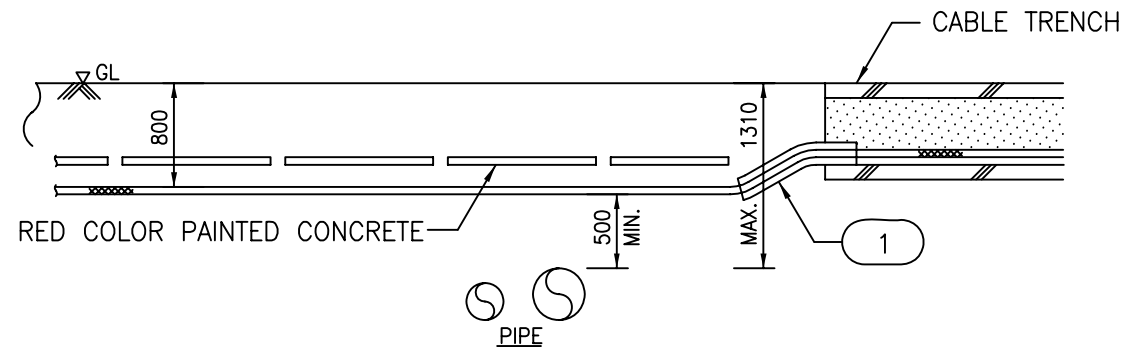
SECTION "A" - "A"



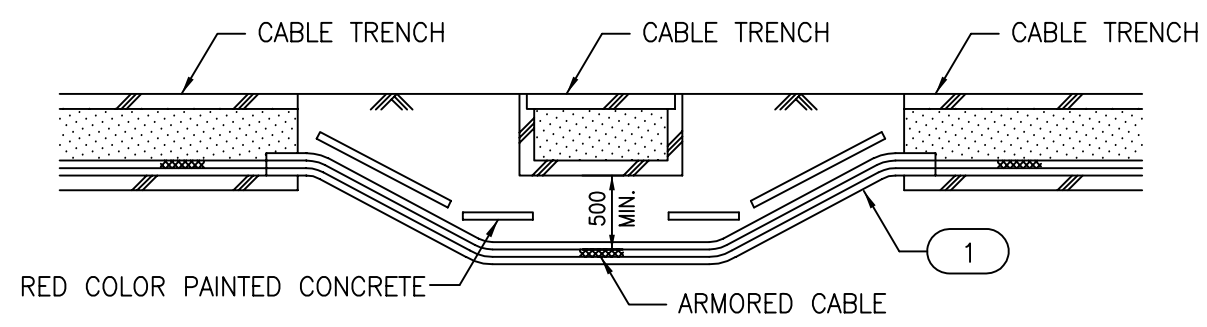
DETAIL "B"

NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	ARMORED CABLE				
2	FLEXIBLE TUBE				P.E
3	CONCRETE TILE				

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM CROSS SECTION OF ROAD			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-15	REV.

[illegible]

CROSS SECTION OF PROCESS PIPING

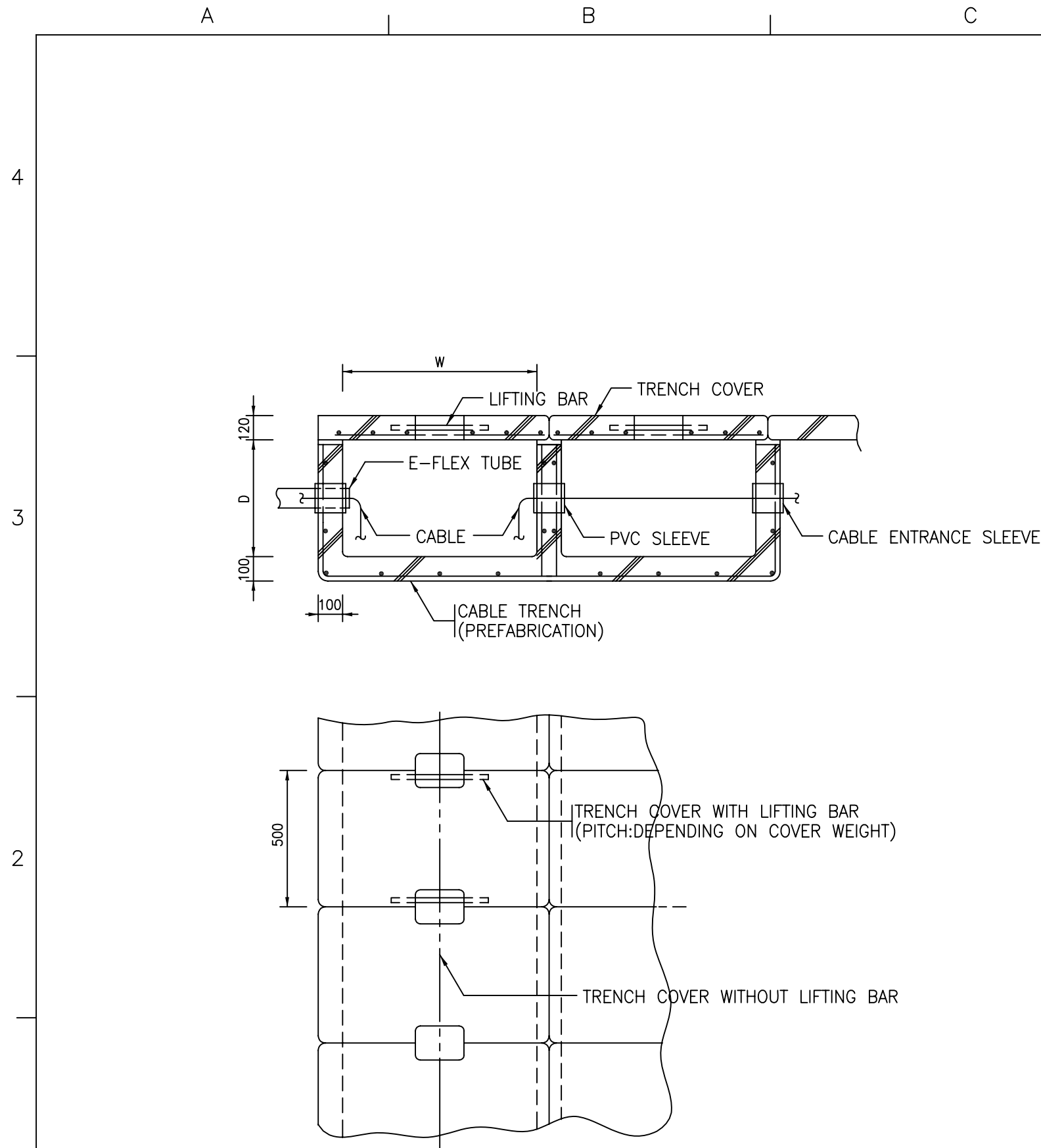


CROSS SECTION OF CABLE TRENCH

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM CROSS SECTION OF PROCESS PIPING/CABLE TRENCH			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO. P-16		REV. 

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

MTO (☐ AUTO ☐ MANUAL) FILE NAME : P-16

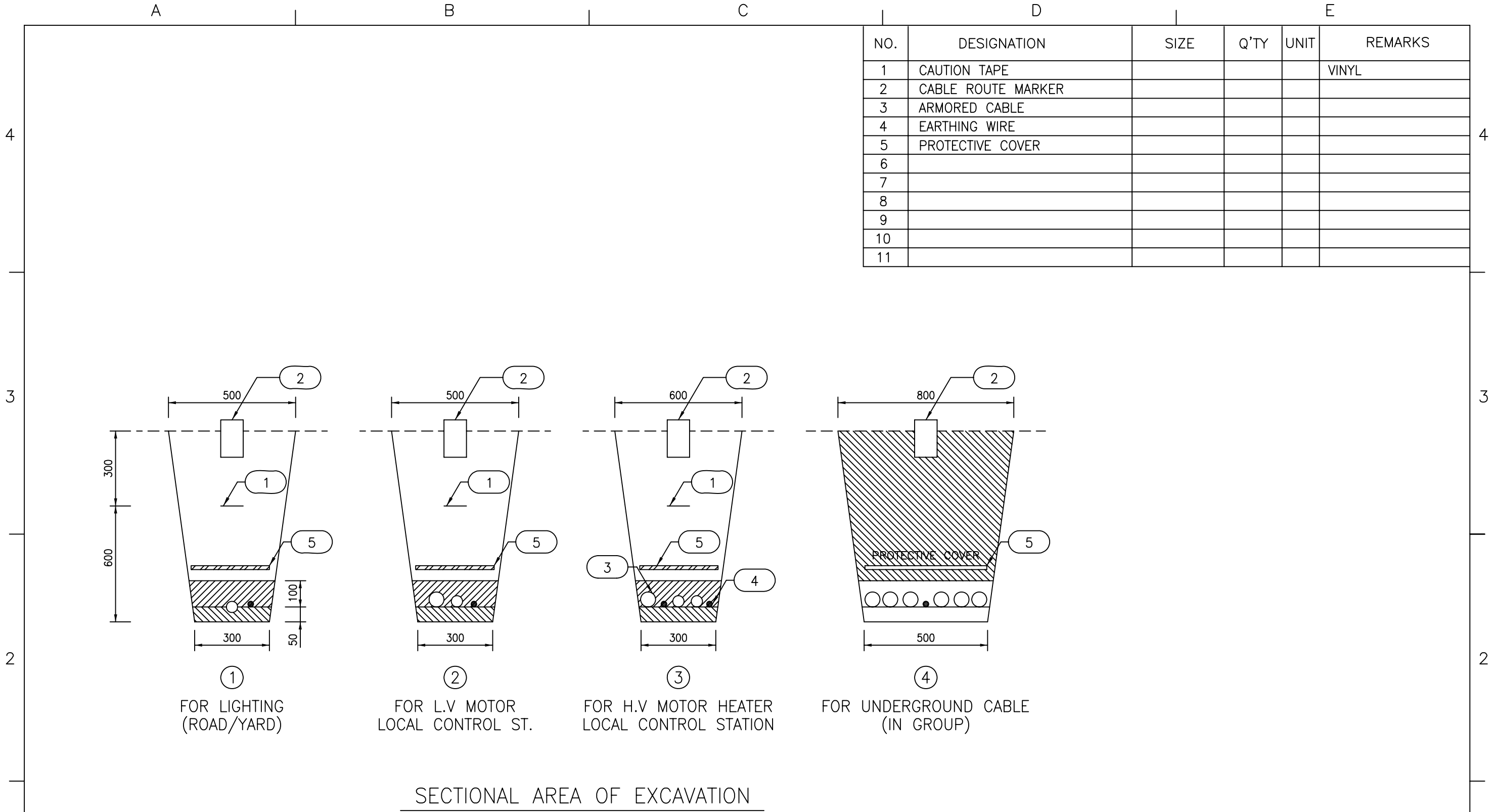


CONSTRUCTION OF CABLE TRENCH

NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	INSPECTION PIT	350x350x6t			CONCRETE
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

NOTE
1. FOR CABLE TRENCH WIDTH & DEPTH,
SEE MAIN CABLE ROUTE PLAN.

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM CONSTRUCTION OF CABLE TRENCH			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-17	REV. 

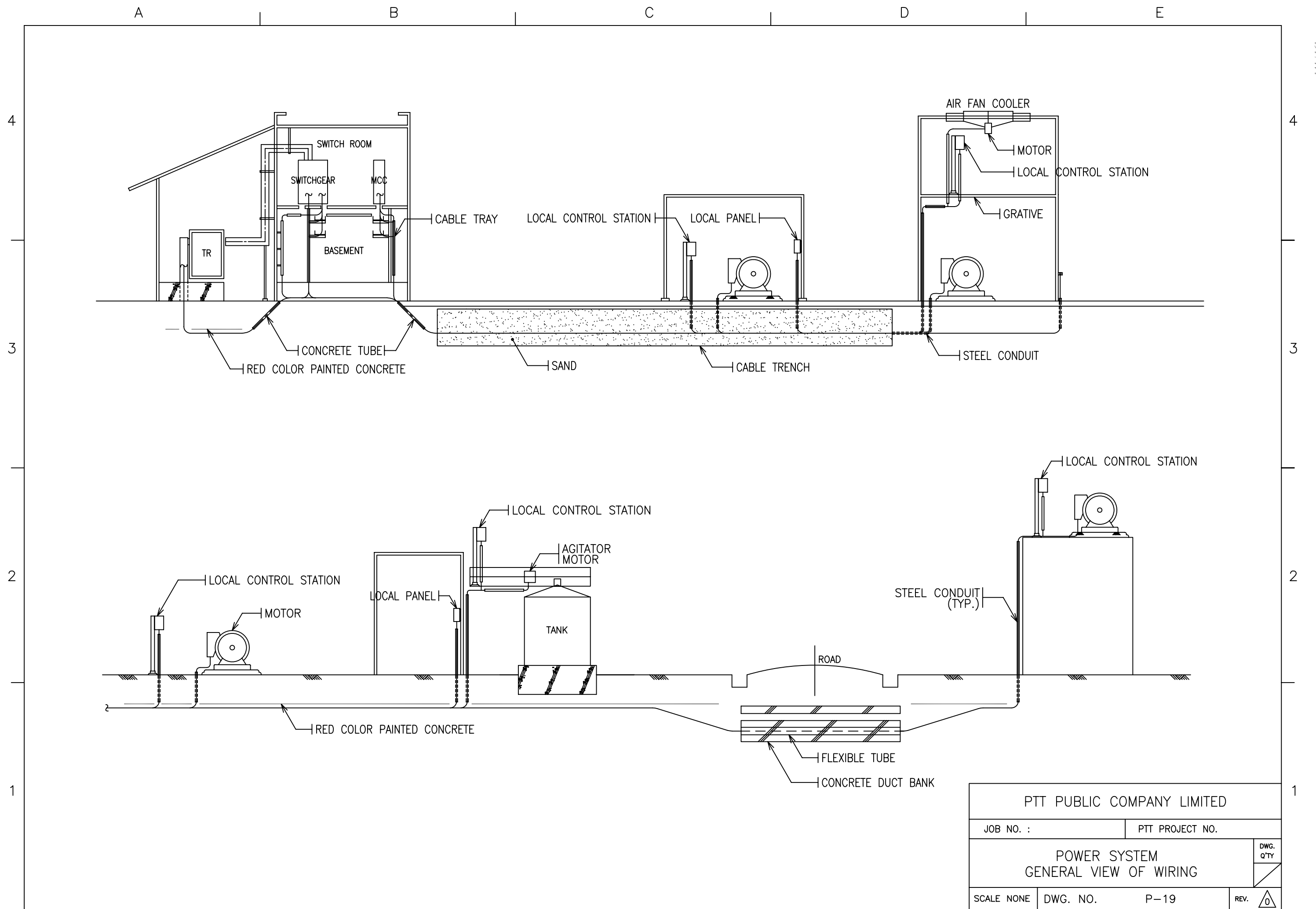


NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	CAUTION TAPE				VINYL
2	CABLE ROUTE MARKER				
3	ARMORED CABLE				
4	EARTHING WIRE				
5	PROTECTIVE COVER				
6					
7					
8					
9					
10					
11					

NOTE

- CONCRETE PROTECT COVER WILL NOT BE APPLIED FOR SUCH CABLE AS SHOWN ABOVE ①, ②, ③ WHERE SMALL NUMBERS OF CABLES ARE INSTALLED AND ARE FREE FROM HEAVY WEIGHT DAMAGE.
- THE WIDTH OF PROTECTIVE COVER SHALL BE ENOUGH WIDER THAN THE TOTAL WIDTH OF ROW OF CABLES.

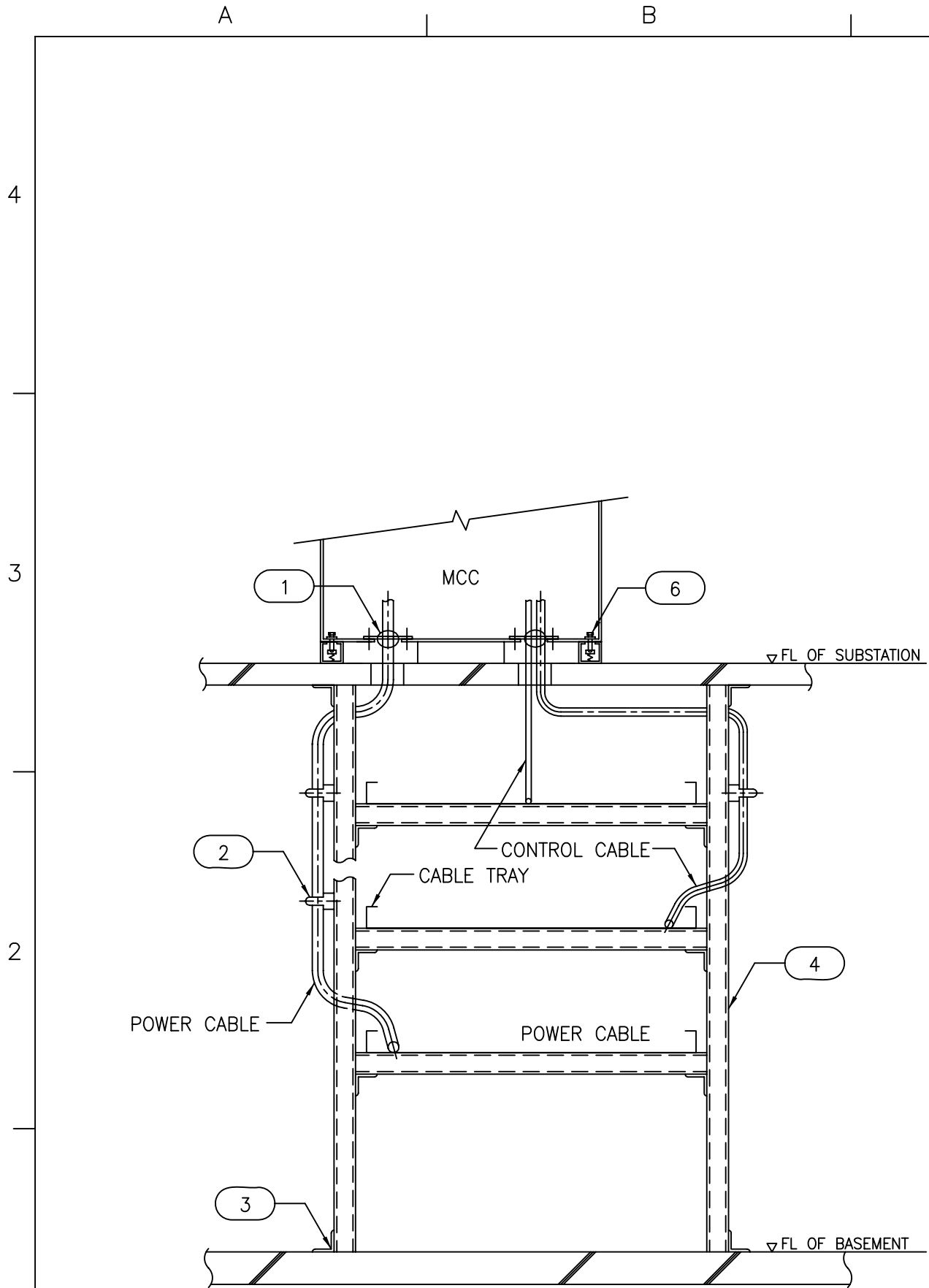
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM TREATMENT OF UNDERGROUND CABLE			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-18	REV. 0



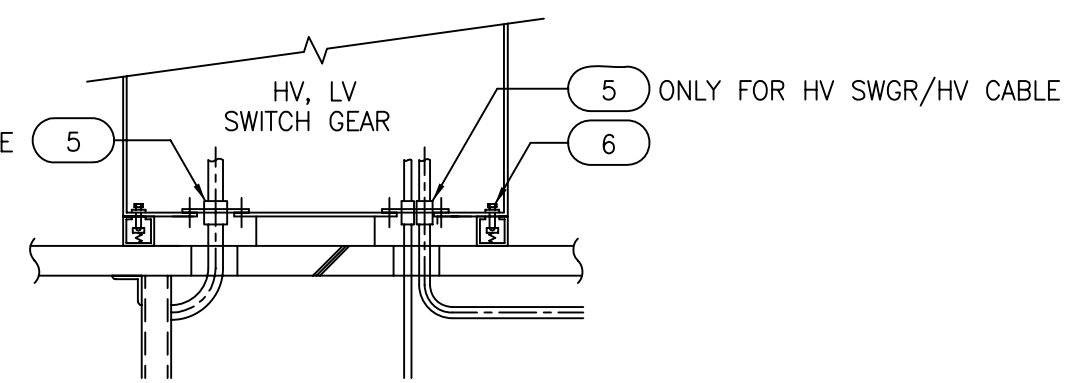
NOTE : THIS PRINT IS OF A CONFIDENTIAL NATURE AND IS THE PROPERTY OF ENGINEERING DIVISION, PTT PUBLIC CO., LTD. AND SHALL NOT BE TRACED, PHOTOGRAPHED, PHOTOSTATED OR REPRODUCED IN ANY MANNER,
NOR USED FOR ANY PURPOSED WHATSOEVER EXCEPT BY WRITTEN PERMISSION OF ENGINEERING DIVISION, PTT PUBLIC CO., LTD.

MTO (☐ AUTO ☐ MANUAL)

FILE NAME : P-19



ONLY FOR HV SWGR/HV CABLE



- NOTE
- 1. CABLE GLAND SHALL BE DOUBLE COMPRESSION TYPE FOR STEEL WIRE ARMORED CABLES.
 - 2. PANEL FIXING MATERIAL IS VENDER STANDARD. (EXPANSION BOLT : STEEL)

NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	SEALING COMPOUND				
2	U-BOLT CABLE SUPPORT				STAINLESS STEEL
3	STEEL ANGLE	50x50x6t			HOT DIP GLV.
4	CHANNEL	100x50x5t			HOT DIP GLV.
5	CABLE GLAND				
6	HEX HEAD BOLT	M10			

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM CABLE INSTALLATION IN SUBSTATION			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-20	REV. 0

A

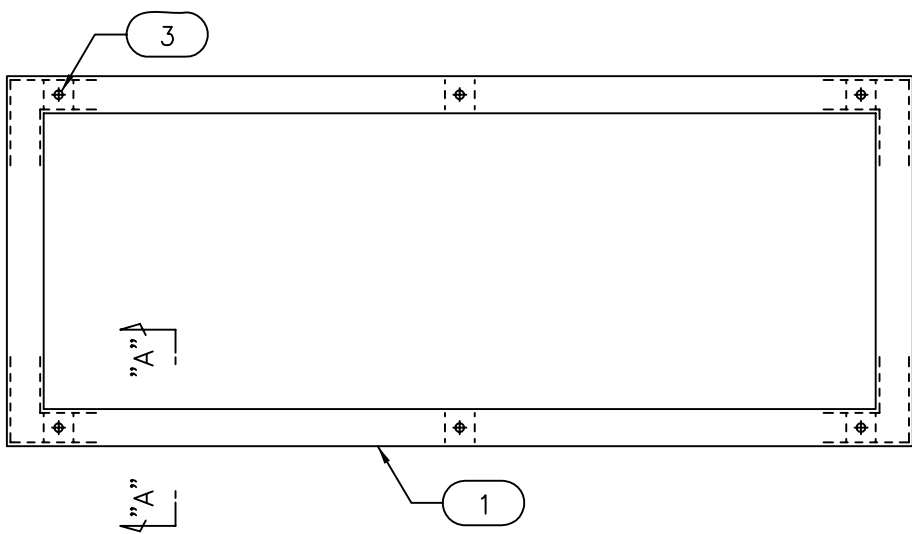
B

C

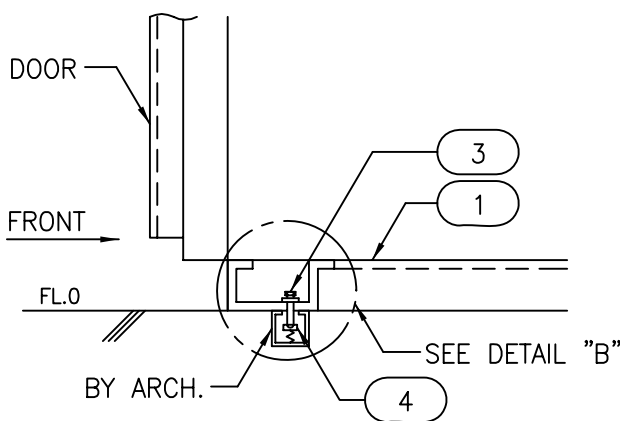
D

E

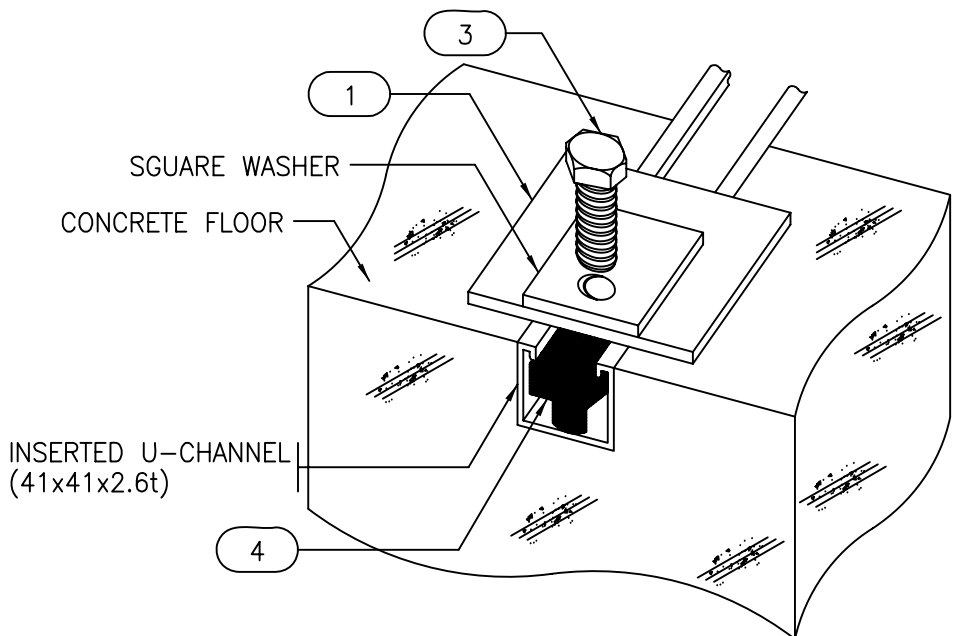
NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	PANEL BASE FRAME				
2					
3	HEX HEAD BOLT	M10			SUPPLY BY CONSTRUCTION
4	CHANNEL NUT W/SPRING	M10			SUPPLY BY COMPANY



ELECTRICAL PANEL



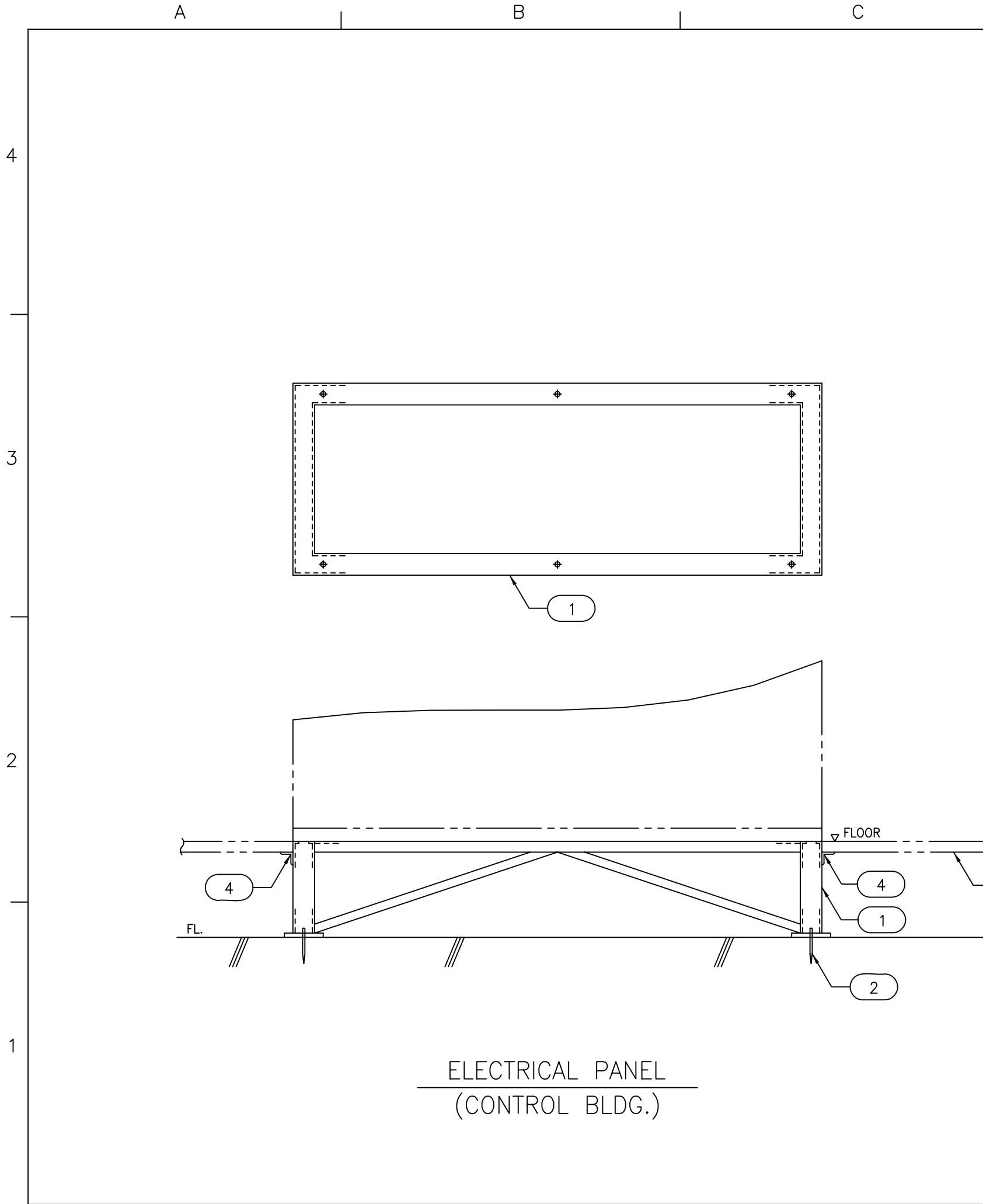
SECTION "A"-"A"



DETAIL "B"

(THIS FIXING METHOD SHALL BE APPLIED TO HV PANEL AS WELL AS LV PANEL)

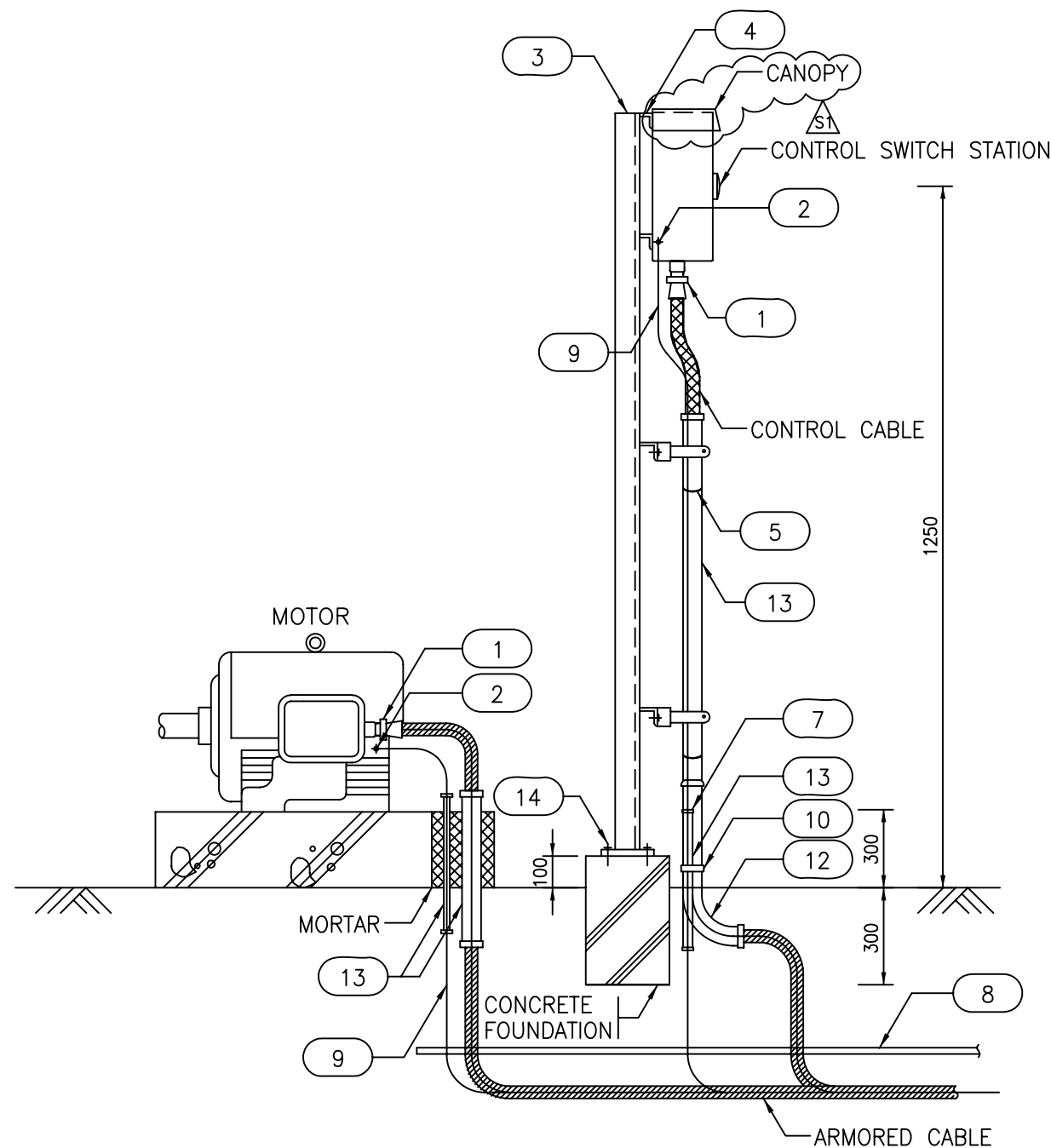
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM INSTALLATION FOR ELECT. PANEL IN SUBSTATION			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-22	REV.



ELECTRICAL PANEL
(CONTROL BLDG.)

NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	STANCHION	100x50x5t			HOT DIP GLV.
2	EXPANSION BOLT				STAINLESS STEEL
3	FREE ACCESS FLOOR				
4	SUPPORT MATERIAL OF ACCESS FL.				

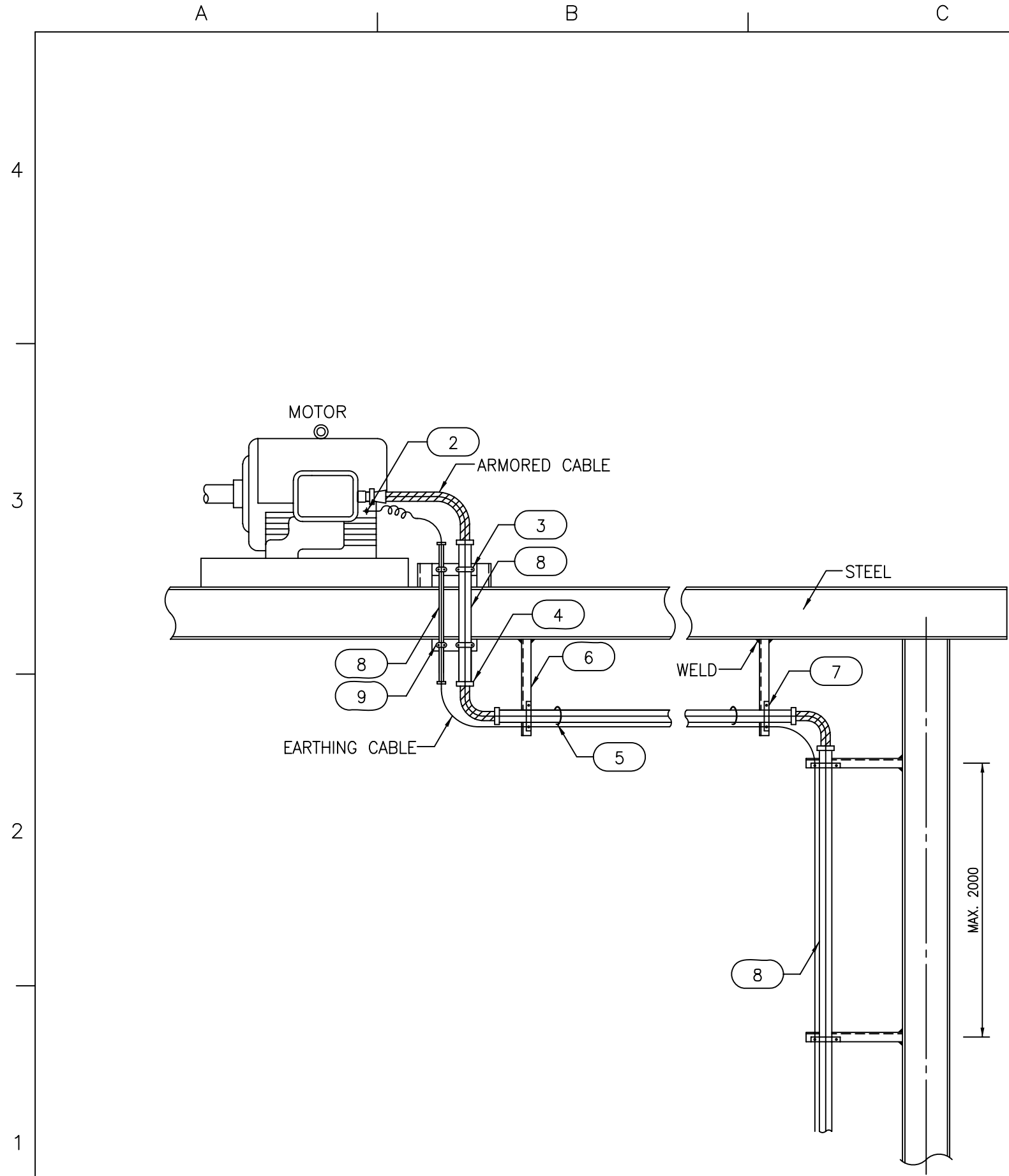
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM INSTALLATION FOR ELECT. PANEL IN CONT BLDG.			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-23	REV.



MOTOR AND LOCAL CONTROL STATION (2)
(UNPAVED AREA)

NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	CABLE GLAND				
2	CRIMP TERMINAL				
3	STEEL CHANNEL	100x50x5t			HOT DIP GLV.
4	STEEL ANGLE	50x50x6t			HOT DIP GLV.
5	STAINLESS BAND				
6	U-BOLT CABLE SUPPORT				STAINLESS STEEL
7	BUSHING				HOT DIP GLV.
8	RED COLOR PAINTED CONCRETE				
9	EARTHING WIRE				
10	COUPLING				
11	U-BOLT CONDUIT SUPPORT				STAINLESS STEEL
12	NORMAL BEND				
13	RIGID STEEL CONDUIT				HOT DIP GLV.
14	EXPANSION BOLT				STAINLESS STEEL

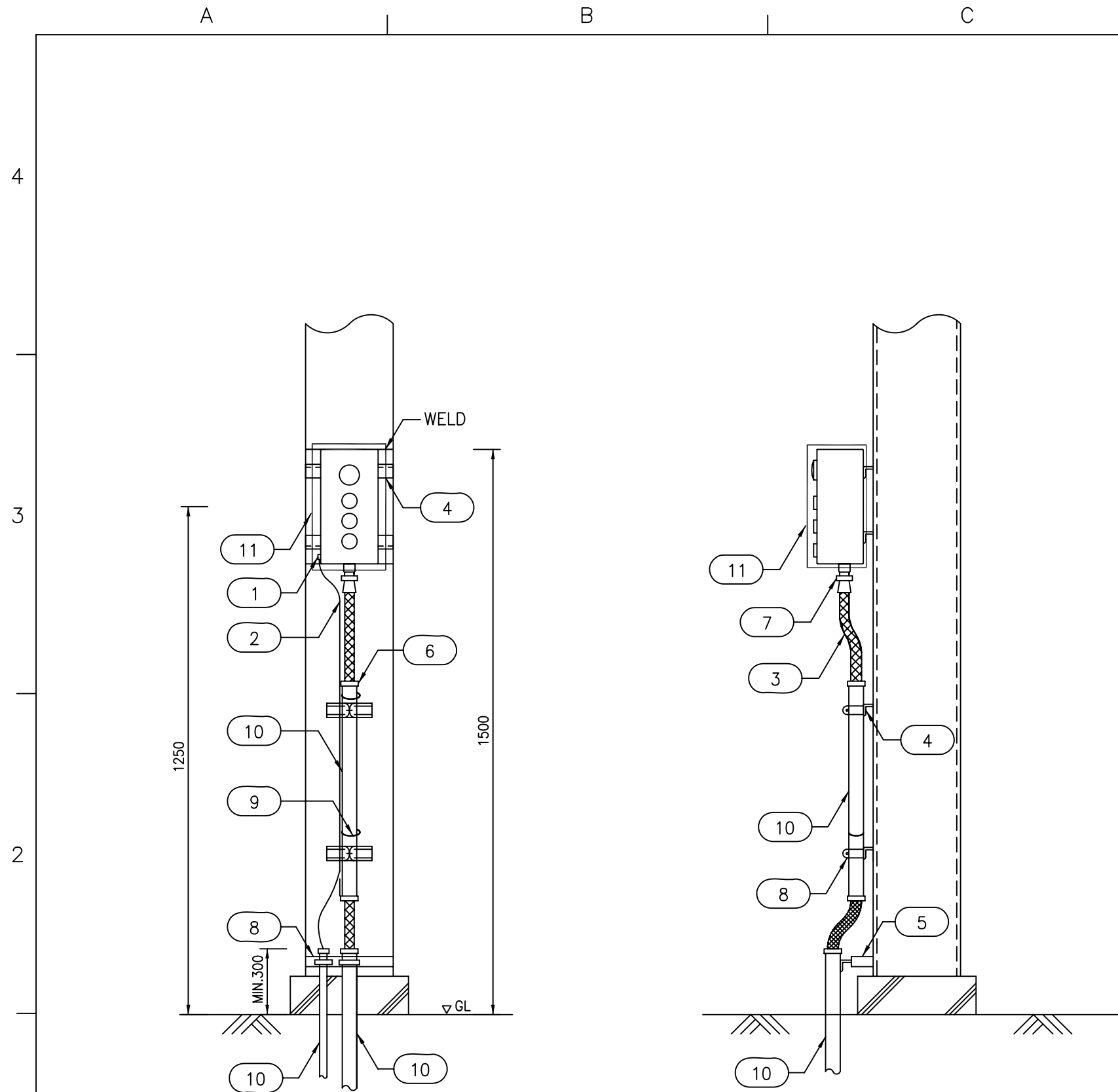
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM MOTOR AND CONTROL SWITCH STATION (2)			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-25	REV. 0



NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	CABLE GLAND				
2	CRIMP TERMINAL				
3	U-BOLT CONDUIT SUPPORT				STAINLESS STEEL
4	BUSHING				
5	STAINLESS BAND				
6	STEEL ANGLE	50x50x6t			HOT DIP GLV.
7	U-BOLT CABLE SUPPORT				STAINLESS STEEL
8	HOT DIP STEEL CONDUIT				HOT DIP GLV.
9	U-BOLT CONDUIT SUPPORT				STAINLESS STEEL

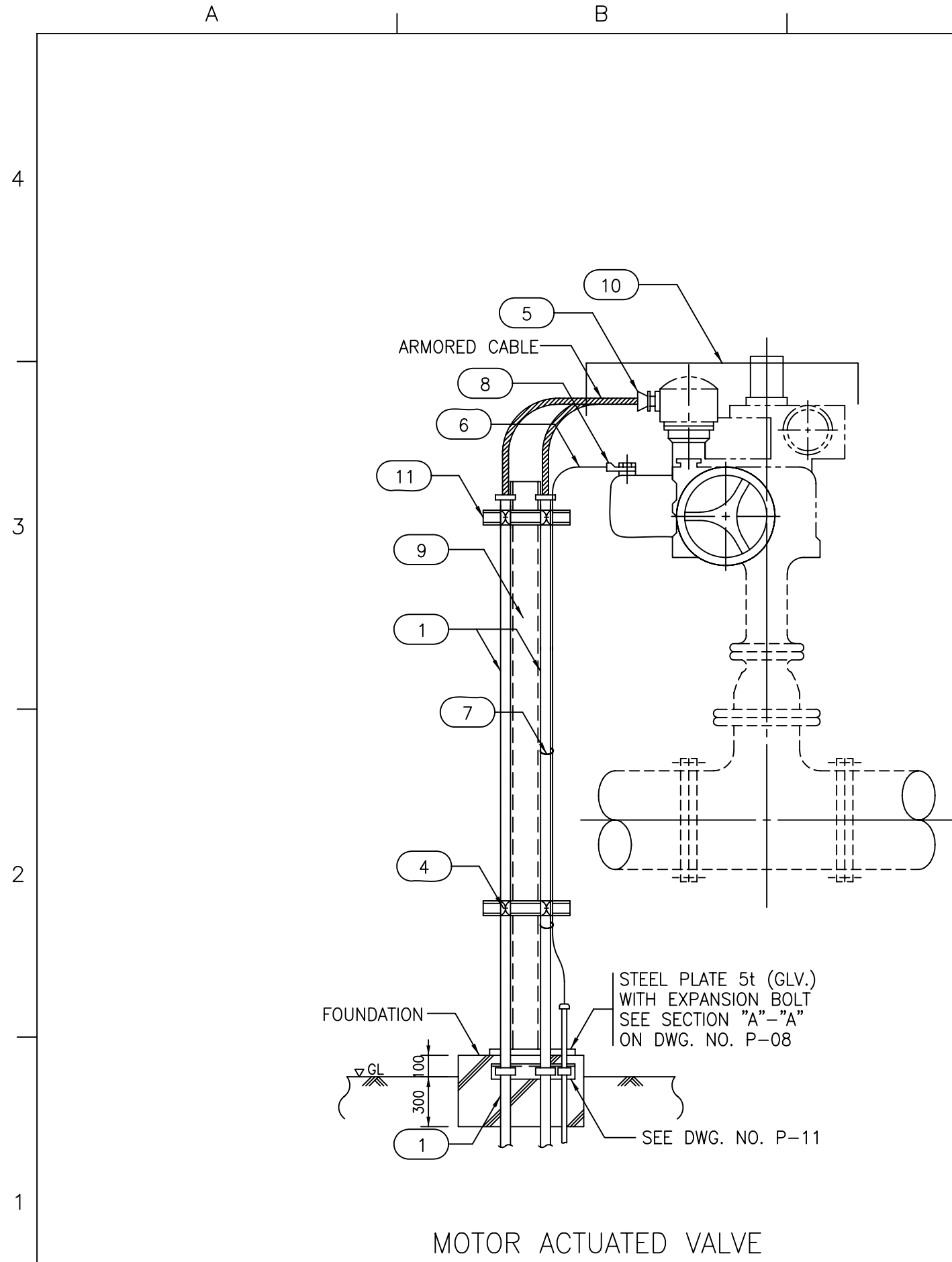
NOTE
1. CABLE GLAND SHALL BE DOUBLE COMPRESSION TYPE FOR STEEL WIRE ARMORED CABLES AND SUITABLE FOR HAZARDOUS AREAS.

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM MOTOR			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-26	REV. 0



NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	CRIMP TERMINAL				
2	EARTHING WIRE				
3	ARMORED CABLE				
4	STEEL ANGLE	50x50x6t			HOT DIP GLV.
5	U-BOLT CONDUIT SUPPORT				STAINLESS STEEL
6	BUSHING				HOT DIP GLV.
7	CABLE GLAND				
8	U-BOLT CONDUIT SUPPORT				STAINLESS STEEL
9	BAND				STAINLESS STEEL
10	RIGID STEEL CONDUIT				HOT DIP GLV.
11	CANOPY				

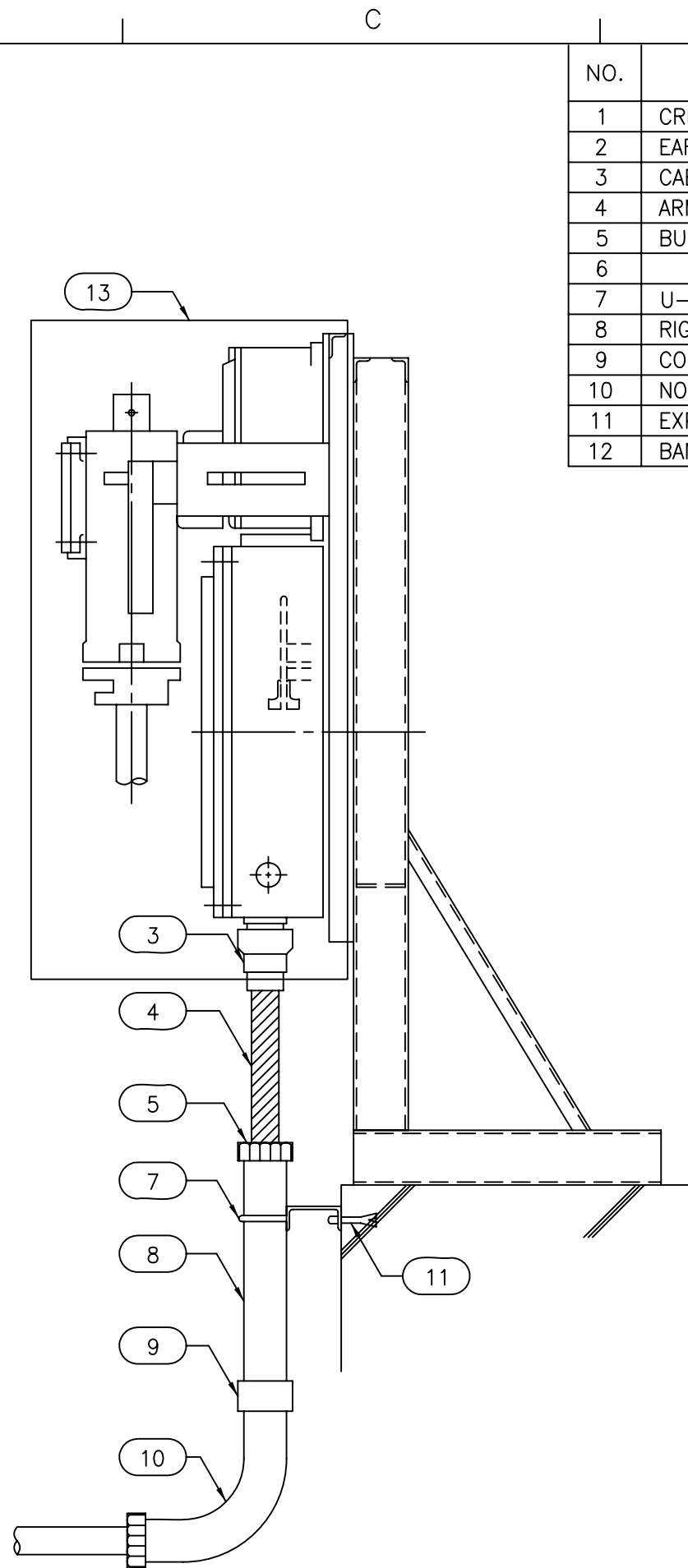
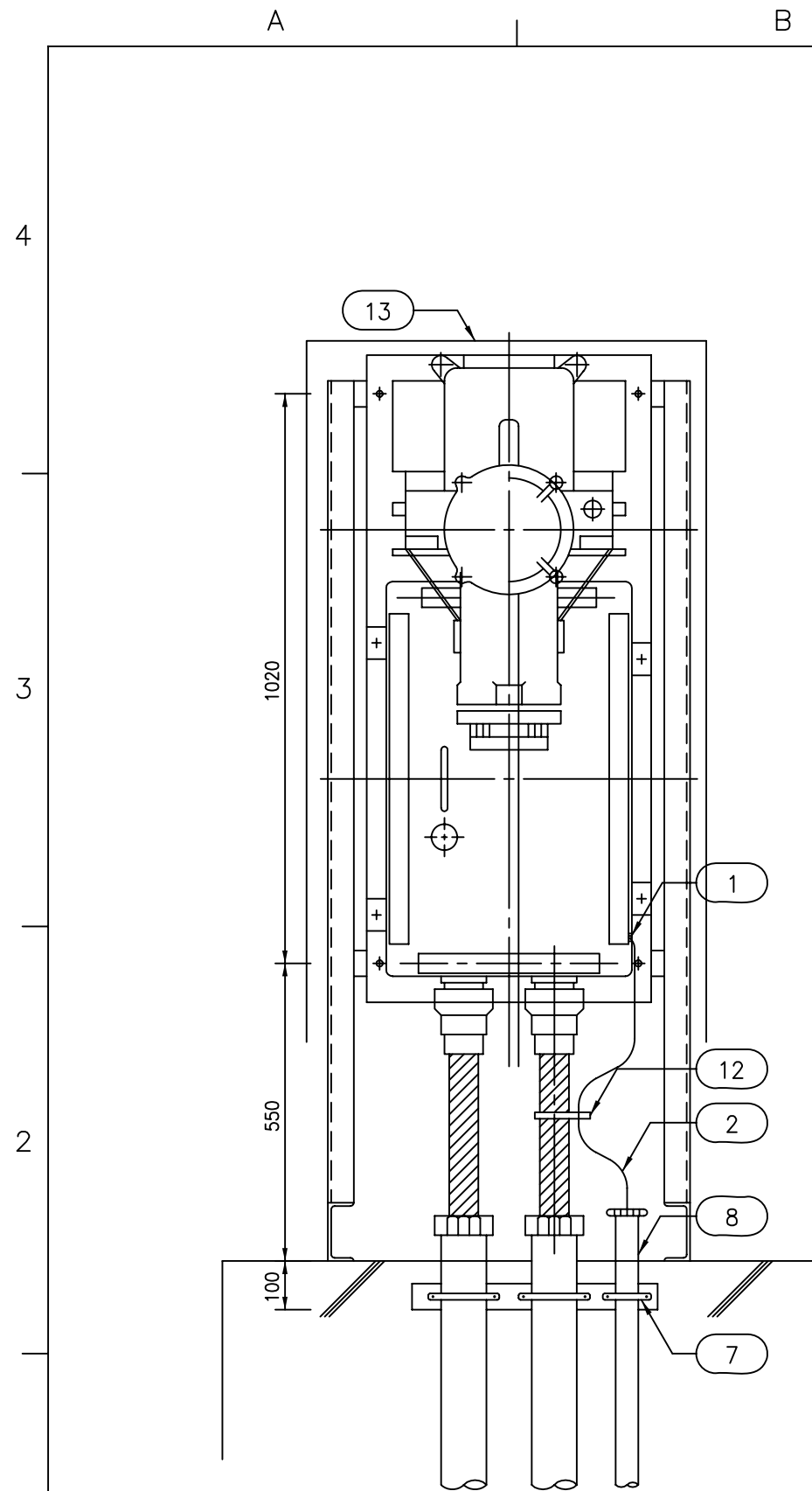
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM LOCAL PANEL AND CONTROL SW STATION			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-28	REV. 



NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	RIGID STEEL CONDUIT				HOT DIP GLV.
2					
3	BUSHING				HOT DIP GLV.
4	U-BOLT CONDUIT SUPPORT				STAINLESS STEEL
5	CABLE GLAND				
6	EARTHING WIRE				
7	BAND				STAINLESS STEEL
8	CRIMP TERMINAL				
9	STEEL CHANNEL	100x50x5t			HOT DIP GLV.
10	CANOPY				
11	U-BOLT	41x41x2.6t			STAINLESS STEEL

NOTE
1. CABLE GLAND SHALL BE DOUBLE COMPRESSION TYPE FOR STEEL WIRE ARMORED CABLES AND SUITABLE FOR HAZARDOUS AREAS.

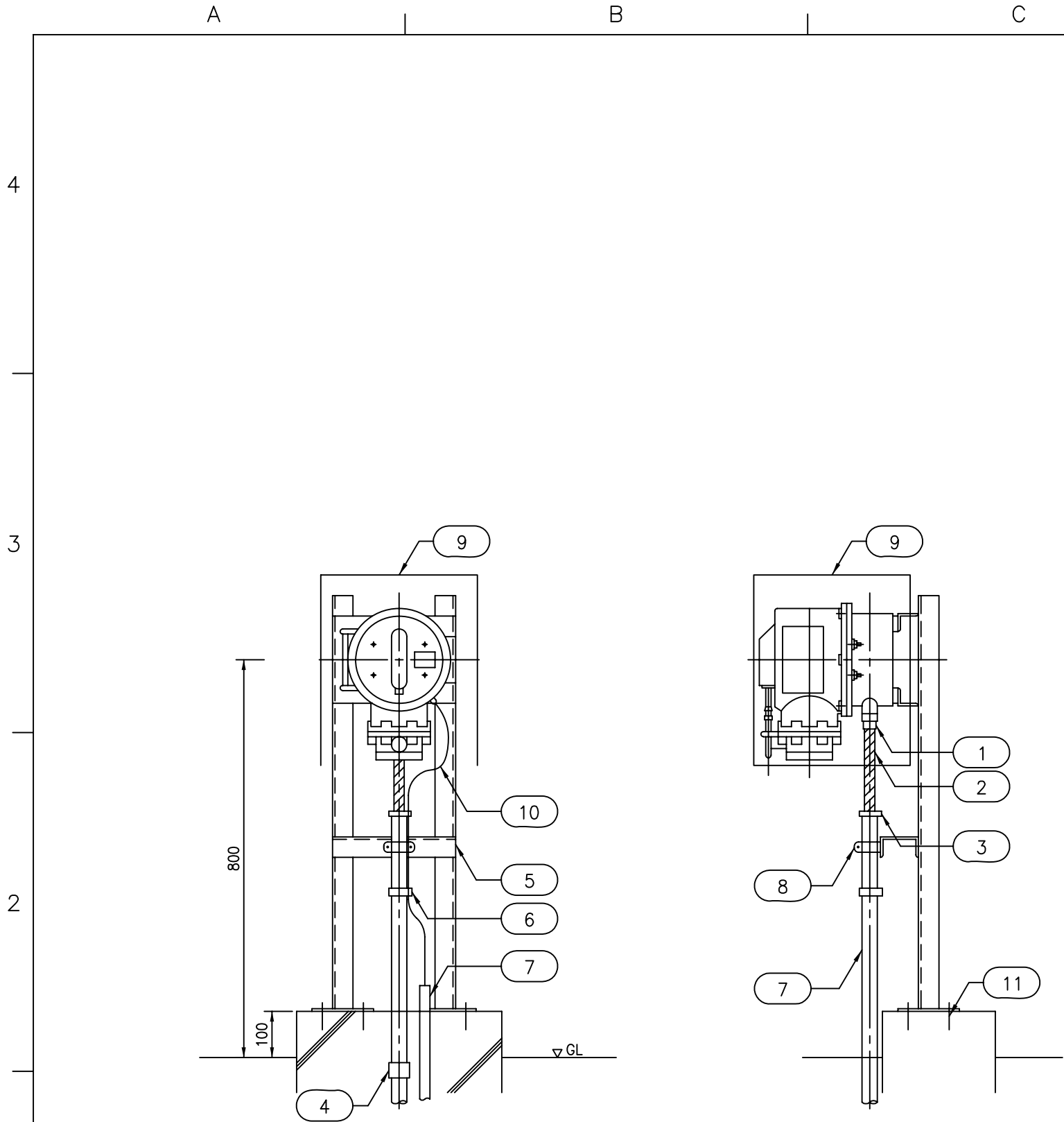
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM MOTOR ACTUATED VALVE			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-29	REV. 



NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	CRIMP TERMINAL				
2	EARTHING WIRE				
3	CABLE GLAND				
4	ARMORED CABLE				
5	BUSHING				HOT DIP GLV.
6					
7	U-BOLT CONDUIT SUPPORT				STAINLESS STEEL
8	RIGID STEEL CONDUIT				HOT DIP GLV.
9	COUPLING				
10	NORMAL BEND				
11	EXPANSION BOLT				STAINLESS STEEL
12	BAND				STAINLESS STEEL

NOTE
1. CABLE GLAND SHALL BE DOUBLE COMPRESSION TYPE FOR STEEL WIRE ARMORED CABLES AND SUITABLE FOR HAZARDOUS AREAS.

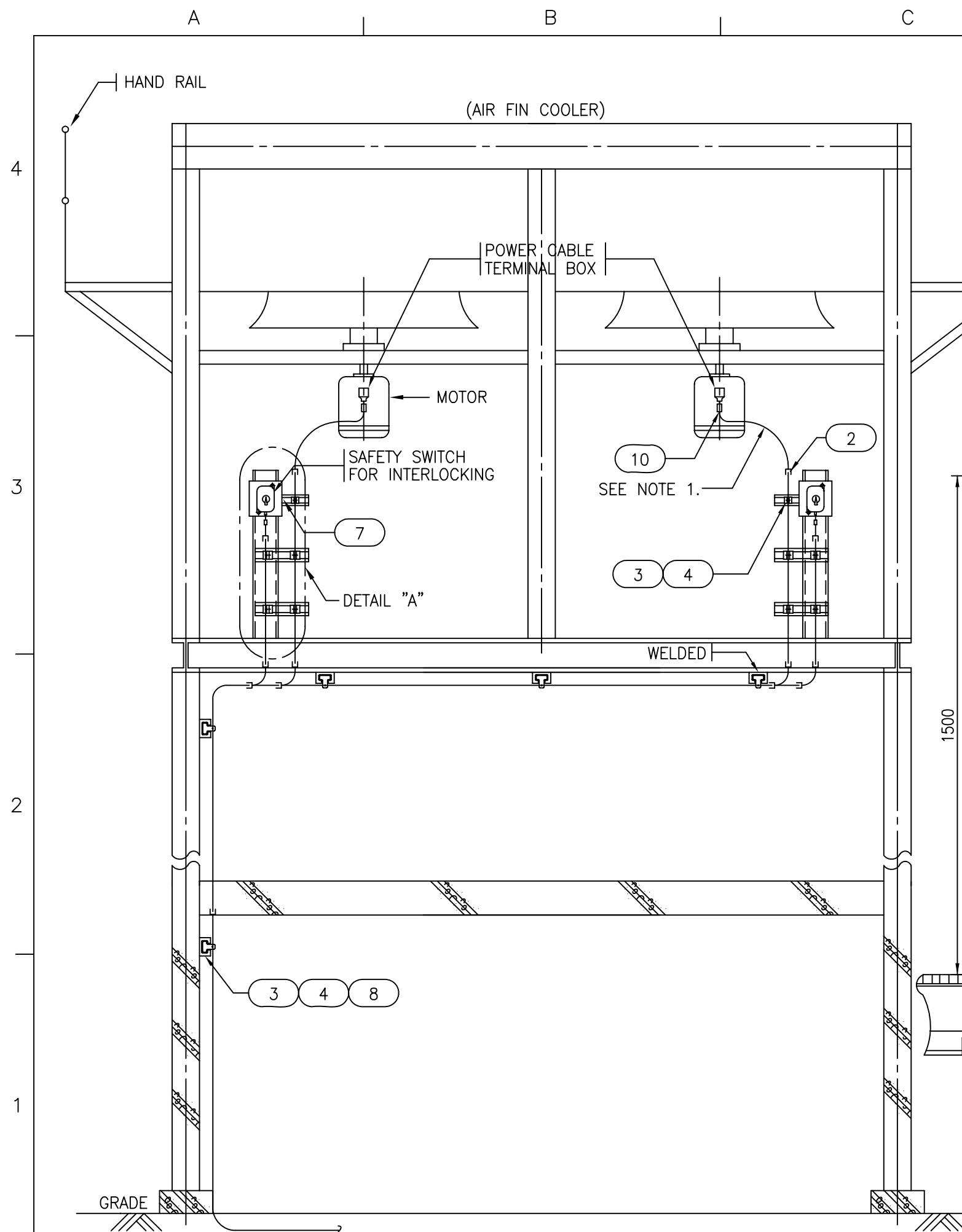
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM PLUG AND RECEPTACLE(3P+E200A)			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-30	REV.



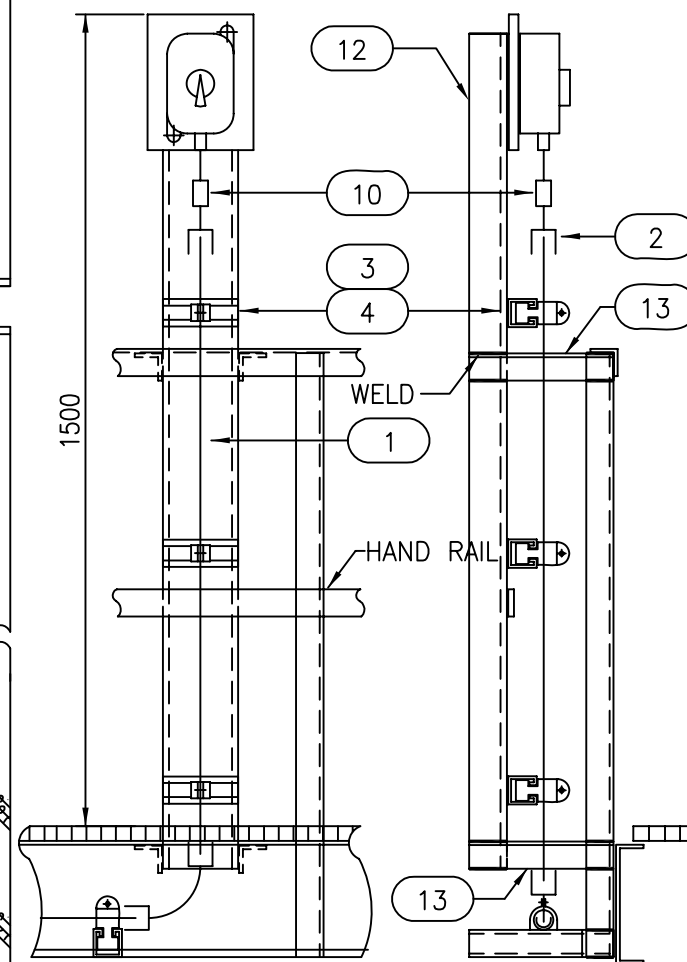
NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	CABLE GLAND				
2	ARMORED CABLE				
3	BUSHING				HOT DIP GLV.
4	COUPLING				
5	STEEL CHANNEL	100x50x5t			HOT DIP GLV.
6	SUS BAND				
7	RIGID STEEL CONDUIT				HOT DIP GLV.
8	U-BOLT CONDUIT SUPPORT				STAINLESS STEEL
9	CANOPY				
10	EARTHING WIRE				
11	EXPANSION BOLT				STAINLESS STEEL

NOTE
1. CABLE GLAND SHALL BE DOUBLE COMPRESSION TYPE FOR STEEL WIRE ARMORED CABLES AND SUITABLE FOR HAZARDOUS AREAS.

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM PLUG AND RECEPTACLE(3P+E30A)			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-31	REV. 0



NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	RIGID STEEL CONDUIT	—	—	M	HOT DIP GALVANISED
2	BUSHING	—	—	EA	HOT DIP GALVANISED
3	U-BOLT STAINLESS	41x41x2.6t	—	EA	HOT DIP GALVANISED
4	U-BOLT STAINLESS	—	—	EA	HOT DIP GALVANISED
5	BOLTS AND NUTS	M4-30L	4	EA	STAINLESS STEEL
6	MILD STEEL PLATE	—	1	EA	HOT DIP GALVANISED
7	RCU	—	1	EA	
8	ANCHOR BOLT & NUT	M6-50L	4	EA	
9	MILD STEEL PLATE	250x200x8t	1	EA	HOT DIP GALVANISED
10	CABLE GLAND	—	—	EA	SEE CABLE SCHEDULE
11	ARMOURED CABLE	—	—	EA	SEE CABLE SCHEDULE
12	MILD STEEL CHANNEL	100x50x5t	—	M	HOT DIP GALVANISED
13	STEEL ANGLE	50x50x6t	—	M	HOT DIP GALVANISED



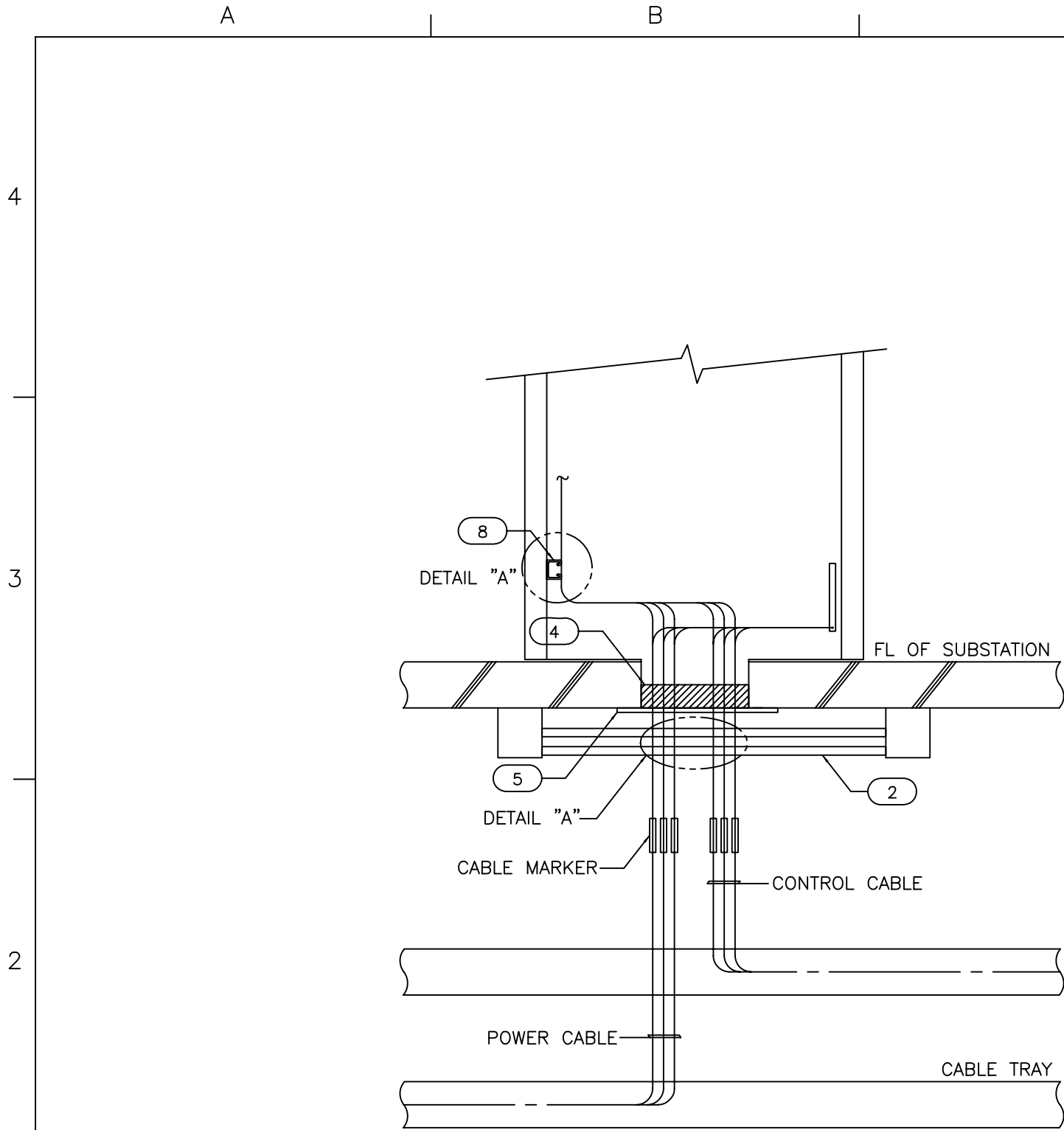
NOTES:

1. LEAVE SUFFICIENT CABLE SLACK TO ALLOW FOR MOTOR ALIGNMENT.
2. EXACT LOCATION OF REMOTE CONTROL UNIT STATION AND SAFETY SWITCH STATION SHALL BE DECIDED AT SITE.
3. CHANGES OF DIRECTION SHALL CATER FOR THE FOLLOWING MINIMUM CABLE BENDING RADIUS, WHERE D IS THE OVERALL DIAMETER OF THE CABLE:
ARMOURED L.V CABLES : 8D
ARMOURED H.V CABLE SINGLE CORE : 20D
MULTI CORE : 12D
4. SAFETY SWITCH SHALL BE MOUNTED WITHIN EASY ACCESS FROM MOTOR.

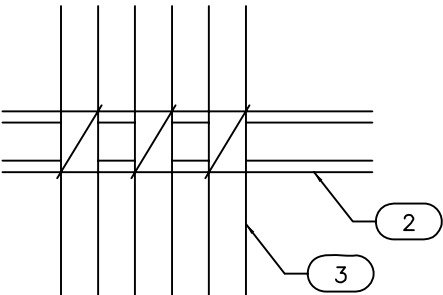
PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM CABLE CONNECTION TO AIR FIN COOLER			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-32	REV. 0

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

MTO (☐ AUTO ☐ MANUAL) FILE NAME : P-32



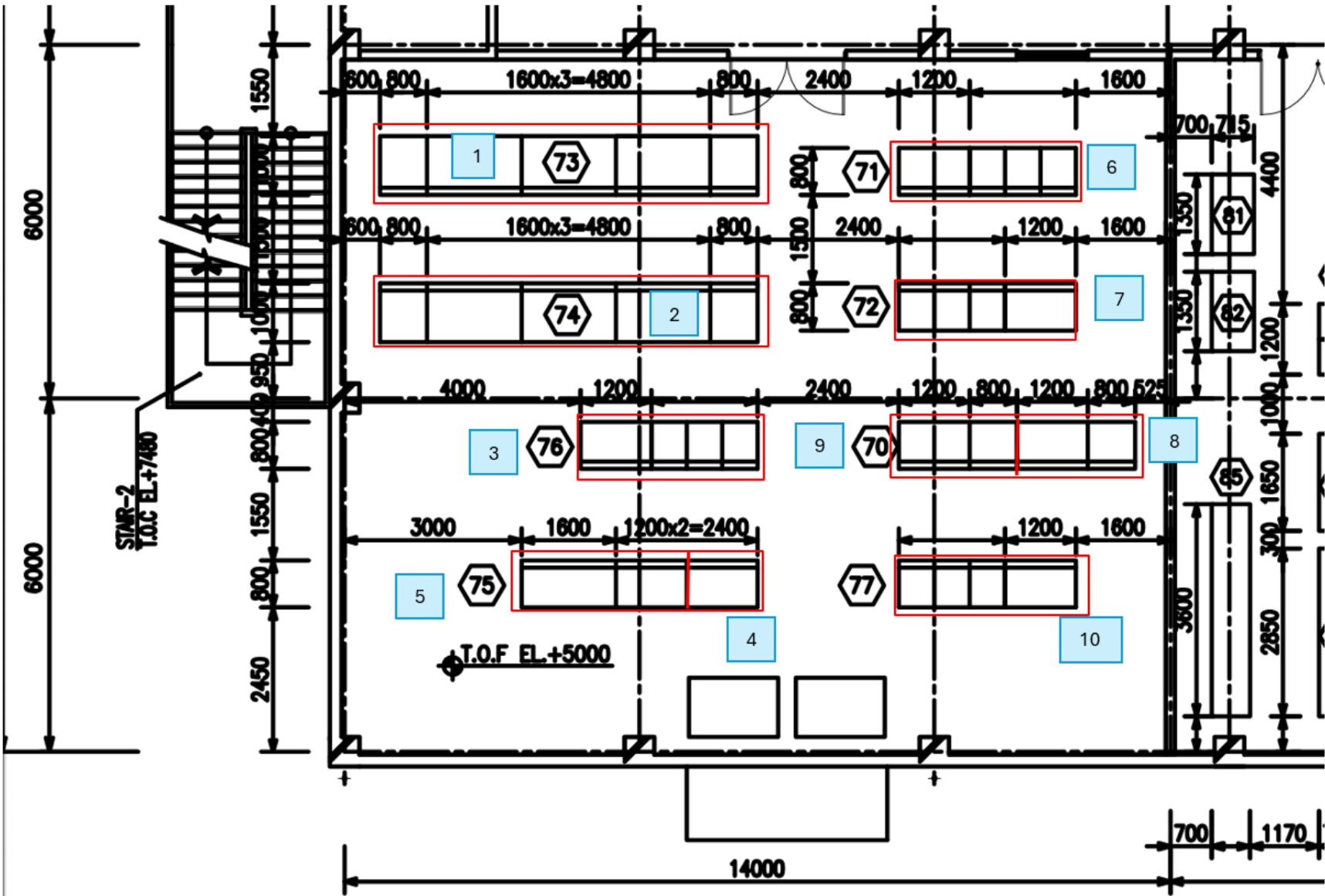
NO.	DESIGNATION	SIZE	Q'TY	UNIT	REMARKS
1	U-CHANNEL				BY VENDER
2	U-CHANNEL				
3	CABLE TIE				
4	FIRE STOP MATERIAL				SEE NOTE
5	COVER PLATE				AS PER FIRE STOP STANDRD



NOTE
1. FIRE STOP MATERIAL SHALL BE FREE RETARDANT MATERIALS WITH MINIMUM 2 HOURS TYPE WITHSTAND.

PTT PUBLIC COMPANY LIMITED			
JOB NO. :		PTT PROJECT NO.	
POWER SYSTEM TYPICAL DRAWING FOR CABLE FIXING			DWG. Q'TY
SCALE NONE	DWG. NO.	P-33	REV. 

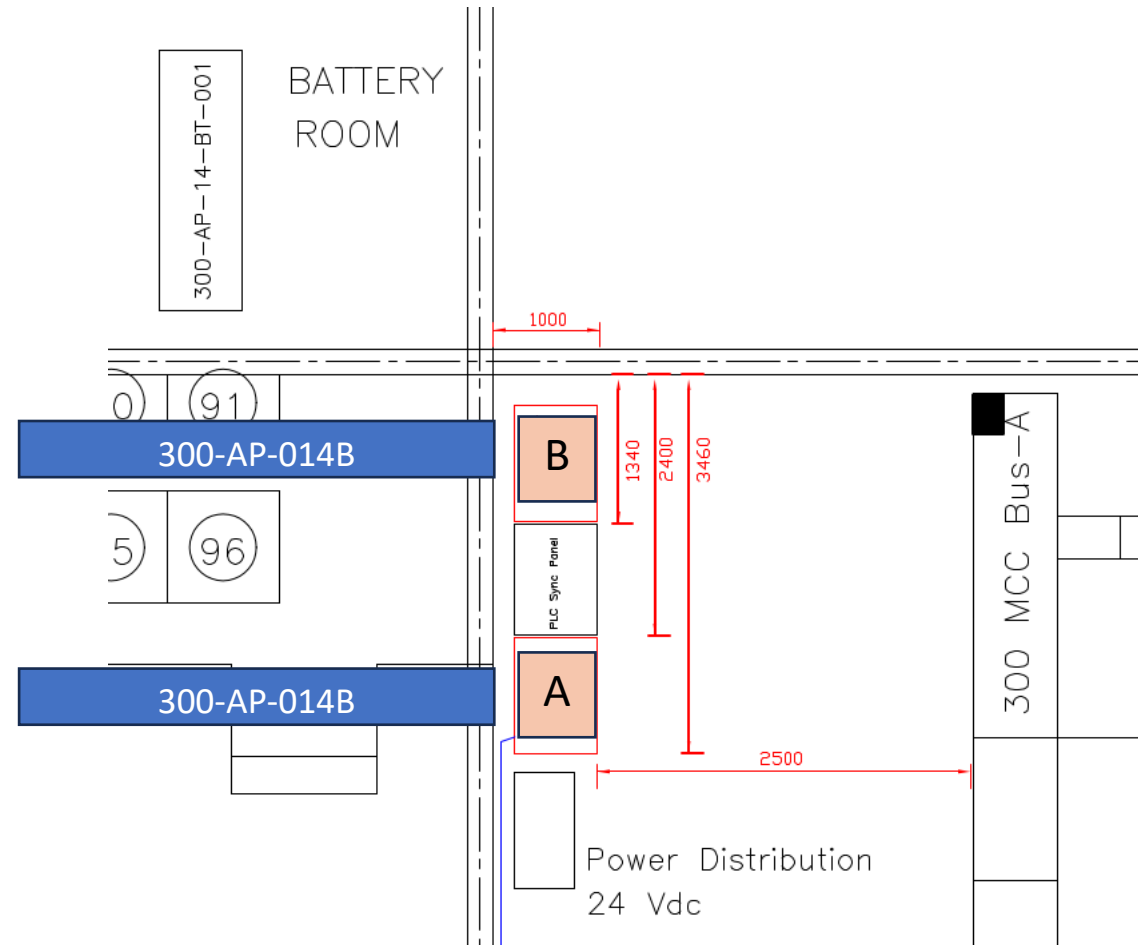
เอกสารแนบที่ 9 จุดติดตั้ง
UPS และ Charger



No.	Tag.
1	3627AP01A
2	3627AP01B
3	3627AP03
4	3627AP02A
5	3627AP02B
6	3625AP02A
7	3625AP02B
8	3625AP01B
9	3625AP01A
10	3627AP04

GSP 6 Substation





DPCU Substation