



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

จ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองตุสน ตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล
1 โครงการ

กลุ่มดำเนินการและบำรุงรักษา
กองพัฒนาพลังงานทดแทน


(นายสิทธิฐานันต์ จานสังคโลก)
วิศวกรชำนาญการพิเศษ


(นายสิทธิกร อ่อนบุญยะ)
วิศวกรปฏิบัติการ


(นายไกรวิชญ์ ชัยปิติ)
วิศวกรปฏิบัติการ



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

จ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองตุสน ตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล 1 โครงการ

1. ความเป็นมา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองตุสน อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ซึ่งแล้วเสร็จและได้เดินเครื่องผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าสู่ระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ตั้งแต่วันที่ 25 มีนาคม 2534 โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ ขนาดกำลังผลิต 340 กิโลวัตต์ จำนวน 2 ยูนิต รวมกำลังผลิตทั้งหมด 680 กิโลวัตต์

ปัจจุบัน พพ. ได้ตรวจสอบพบว่าเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบชำรุดตามสภาพอายุการใช้งาน ดังนั้น พพ. จึงมีความประสงค์จะจ้างปรับปรุง เพื่อให้สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองตุสน ตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล เพื่อให้สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพและโครงการฯ สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ได้ตามแผนผลิตพลังงาน ซึ่งเป็นการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 30 ของพลังงานขั้นสุดท้าย ตามแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก AEDP2018 ของประเทศ อีกทั้งเป็นการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ พพ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ ในงานประเภท Hydro Turbine หรือ Stream Turbine หรือ Gas Turbine ที่มีวงเงินไม่น้อยกว่า 3,400,000 บาท ซึ่งต้องเป็นงานติดตั้งหรือซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันต้นกำลังและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมระบบควบคุม และอุปกรณ์ประกอบ ที่แล้วเสร็จโดยต้องเป็นผลงานสัญญาเดียวและเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ พพ. เชื่อถือได้ ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอมีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พพ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาเอกสารใด ๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ

4. เอกสารประกอบการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 ส่วนที่ 1 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีชื่อนิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนา สัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(4) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือแสดงวัตถุประสงค์ในการทำการค้าหรือประกอบธุรกิจของนิติบุคคลนั้น ๆ พร้อมรับรองสำเนา ถูกต้อง

4.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบ อำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(2) หลักประกันการเสนอราคา ตามที่ได้กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธี ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

(3) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(4) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(4.1) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นใบเสนอราคา ที่มีรายละเอียดปริมาณงาน (Bill of Quantities , BOQ) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(4.2) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นหนังสือรับรองผลงานสัญญาหรือใบสั่งซื้อ (Purchase Order ,PO) และข้อกำหนดรายละเอียด (TOR) และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้ที่มีผลงานในการ ติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ ในงานประเภท Hydro Turbine หรือ Stream Turbine หรือ Gas Turbine ที่มีวงเงินไม่น้อยกว่า 3,400,000 บาท ซึ่งต้องเป็นงานติดตั้งหรือซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันต้นกำลัง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมระบบควบคุม และอุปกรณ์ประกอบ ที่แล้วเสร็จโดยต้องเป็นผลงานสัญญาเดียว และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ พ.พ. เชื่อถือได้ ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอมีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พ.พ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาเอกสารใด ๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ

5. ขอบเขตของงาน

งานจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ เครื่อง 1 และ 2 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองตุสน ตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ในครั้งนี้จะต้องดำเนินการซ่อม ปรับปรุง บำรุงรักษา และทดสอบ ขนาดกำลังผลิต 340 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง รวม 680 กิโลวัตต์ เพื่อให้สามารถเดินเครื่องจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยมีขอบเขตของงานดังนี้

5.1 TURBINE

5.1.1 RUNNER

- ถอด Runner ออกตรวจสอบสภาพทั่วไป และตรวจสอบการ Crack โดย PT Test พร้อมทั้งทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงโดยการเพิ่มผิวโลหะที่เกิดจากการเสียดสี, น้ำกัด, ทรายนกัด ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และมีขนาดพิกัดที่ติดตั้งเดิม และประกอบกลับคืนพร้อมปรับ Alignment เพื่อทำให้ค่า Runner Gap และ Leveling ให้อยู่ในแนวระนาบและพิกัดตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างต้องตรวจสอบพร้อมบันทึกค่าก่อนและหลังการถอด ประกอบชุด Runner ประกอบในรายงาน

- ถอดตรวจสอบสภาพ Wearing Ring ของ Runner & Side Cover พร้อมซ่อมแก้ไขปรับปรุง โดยการเพิ่มผิวโลหะที่เกิดจากการเสียดสี, น้ำกัด, ทร่ายกัด ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และเปลี่ยน Seal ใหม่ทั้งหมด ให้มีขนาดและพิกัดดั้งเดิม พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสกับน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น
- ในขณะทำการถอดเสื้อเทอร์ไบน์และ Runner หากมีการรั่วของน้ำผ่าน Inlet Valve ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำ Blind Flange ปิดที่หน้าแปลนของ Inlet Valve หรือหน้าแปลนเสื้อเทอร์ไบน์อย่างมั่นคงแข็งแรง โดยไม่มีการรั่วของน้ำออกมาข้างนอก เพื่อให้อีกเครื่องหนึ่งสามารถเดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าได้ตามปกติ
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนชุด Lock shaft ของ Runner ด้วยวัสดุ คุณภาพ ขนาดพิกัดดั้งเดิม

5.1.2 SPIRAL CASE

- ถอดตรวจสอบ และทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาเพิ่มผิวโลหะที่เกิดจากการเสียดสี, น้ำกัด, ทร่ายกัด ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ มีขนาดและพิกัดดั้งเดิม พร้อมทั้งทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสกับน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น

5.1.3 DRAFT TUBE

- ถอดตรวจสอบ และทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ติดตั้งเดิมพร้อมทาสี Coal tar epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น (ในระหว่างที่ถอด Draft Tube ออกปรับปรุง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการป้องกันไม่ให้น้ำไหลย้อนจากทางระบายน้ำท้ายโรงไฟฟ้า)

5.1.4 GUIDE VANE MECHANISM & SERVOMOTOR

- ถอดตรวจสอบสภาพ Mechanism link, Lever & Rod แล้วทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีดั้งเดิม
- ถอดตรวจสอบสภาพ Guide vane แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาให้มี Leakage น้อยที่สุด และวัดพร้อมปรับค่า Clearance ระหว่างใบ และ Side Clearance ให้อยู่ในพิกัดมาตรฐานโดยผู้รับจ้าง ตรวจสอบบันทึกค่าก่อนและหลังการถอดประกอบชุด Guide Vane ประกอบในรายงาน
- ถอดตรวจสอบชุด Operating ring และ Guide strip แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา และประกอบกลับให้อยู่ในพิกัดมาตรฐาน ให้สามารถใช้งานได้ดีดั้งเดิม
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Guide vane bush ด้วยชนิด ขนาดพิกัด คุณภาพ คุณสมบัติวัสดุติดตั้งเดิม พร้อมทดสอบการใช้งานให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- ถอดตรวจสอบ และซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา เปลี่ยนซีลและสายไฮดรอลิกของชุด Servo motor ควบคุม Guide vane ให้สามารถใช้งานได้ดีดั้งเดิมและไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Limit switch พร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้า Limit switch และอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ พร้อมทดสอบการใช้งานให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Shear pin พร้อม Shear pin switch ทั้งหมด ด้วยขนาดรูปร่างและคุณภาพของวัสดุติดตั้งเดิม พร้อมสำรองไว้ 20 ชุด

5.1.5 TURBINE GRAND SEAL

- ถอดตรวจสอบชุด Main shaft seal แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา โดยการเปลี่ยน Seal ที่มีขนาด พิกัด คุณภาพ คุณสมบัติวัสดุติดตั้งเดิม ให้สามารถใช้งานได้ติดตั้งเดิม ไม่มีการรั่วซึมของน้ำ พร้อมทาสี Coal tar epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น พร้อมจัดหา Seal ไว้ใช้งาน จำนวน 2 ชุด



5.1.6 FLYWHEEL

- ทำความสะอาดชุด Flywheel พร้อมตรวจสอบสภาพ Lock shaft, Coupling & Cover ให้สามารถใช้งานได้

5.1.7 CONTROL SYSTEM

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid valve, Limit switch โดยเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานที่แรงดัน 24 VDC หรือ 110 VDC พร้อมทั้งซ่อมแก้ไขด้วยวัสดุคุณภาพดั้งเดิมหรือเทียบเท่าและทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ติดตั้งเดิมไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน

5.1.8 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ของ Turbine system เช่น Temperature sensor and indicator, Pressure gauge etc. พร้อมซ่อมแก้ไข และทำการทดสอบ Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ติดตั้งเดิม

5.2 BYPASS, INLET VALVE & SERVOMOTOR

- ถอด By-Pass valve ตรวจสอบ ทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมปรับปรุงและบำรุงรักษาพร้อมเปลี่ยน Seal และอุปกรณ์ที่ชำรุด และทดสอบให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำและน้ำมัน

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Limit switch และท่อเดินสายไฟฟ้าเข้า Limit switch ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ พร้อมทดสอบการใช้งานให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

- ถอด Inlet valve ออกตรวจสอบสภาพ แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาและเปลี่ยน Rubber seal และ Bushing พร้อม Gasket ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องทดสอบ Hydrostatic test ที่ 1.5 เท่าแรงดันใช้งานปกติ และมีการรั่วซึมของน้ำได้ไม่เกิน 5 ลิตร/นาท โดยผู้รับจ้างจะต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พ.ร. ร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย พร้อมทาสี Coal tar epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น

- ถอดตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ชุด Servomotor พร้อมอุปกรณ์ประกอบของระบบควบคุม Inlet valve โดยจะต้องเปลี่ยน Seal และสายไฮดรอลิกใหม่ทั้งหมด และทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา ให้สามารถใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- ถอดชุด Drain valve, Pipe & Joint ออกตรวจสอบ ทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

5.3 HYDRAULIC POWER UNIT

5.3.1 PRESSURE TANK

- ตรวจสอบสภาพการทำงานทั่วไป ตรวจสอบการรั่วพร้อมแก้ไขปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติพร้อมทำ step operation test

5.3.2 OIL SUMP TANK & PIPE

- Drain น้ำมันและทำความสะอาดภายใน Sump tank, Pipe ทั้งหมดและจัดหาพร้อมเปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกสีใหม่ทั้งหมด ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้ใช้งานได้ดีตามปกติ

5.3.3 OIL PUMP

- Overhaul ถอดตรวจสอบสภาพทั่วไป จัดหาพร้อมเปลี่ยน bearing เปลี่ยนซีล, ปะเก็นใหม่ทั้งหมด และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ และซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา ให้สามารถใช้งานได้ดีและทำ Operation test
- Vibration test และปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันไฮดรอลิกสีใหม่และจัดหาไว้ใช้งาน จำนวน 2 ชุด
- จัดหาพร้อมติดตั้ง High Pressure Filter เพื่อใช้งานกรองน้ำมันไฮดรอลิกก่อนนำไปใช้งานกับ Proportional Directional Valves ที่ติดตั้งใหม่ในครั้งนี้

5.3.4 AIR COMPRESSOR PUMP

- ตรวจสอบซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Air compressor pump โดยเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และ Pressure Switch, Safety valve, สายพาน ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม

5.3.5 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- ทำการ Disassembly, Inspect อนุวน เปลี่ยน Bearing, Recondition อนุบ อนุบ วานิช Motor ทุกตัว พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม
- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ปรับปรุงบำรุงรักษา พร้อมทดสอบ Overload relay test & Insulation test ให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้งานได้ปกติ
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Magnetic contactor & Thermal overload relay ชนิด 3 Phase ของ Oil pump พร้อมทดสอบ Operation & Function test ให้สามารถใช้งานได้ดี

5.3.6 INSTRUMENTATION

- ทำการ เปลี่ยนและ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ในระบบของ Oil system เช่น Pressure switch, Oil level switch, Indicator พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตามปกติ

5.3.7 CONTROL SYSTEM

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve, Limit Switch, Pressure Switch etc. โดยเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานที่แรงดัน 24 VDC หรือ 110 VDC พร้อมทั้งซ่อมแก้ไขด้วยวัสดุคุณภาพดั้งเดิมหรือเทียบเท่าและทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีดั้งเดิมไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน
- ทำการ Clean, Recondition ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ Hydraulic Power Unit และซ่อมแก้ไข พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี ไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน

5.4 GOVERNOR

5.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำกรปรับปรุง GOVERNOR UNIT ให้เป็นแบบ Programmable Logic Control (PLC) เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับ Hydraulic Power Unit ในการควบคุม Guide Vane Mechanism และ Servomotor ให้เปิด-ปิดน้ำเพื่อปรับเพิ่มลดปริมาณการจ่ายโหลดและรักษาความเร็วรอบของเครื่องกังหันน้ำให้อยู่ในความเร็วรอบคงที่ตามปกติของความเร็วรอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อขนานเครื่องกำเนิดและขายไฟฟ้าได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องทดสอบและปรับตั้งระบบควบคุมความเร็วรอบให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยในสภาวะ No Load การเปลี่ยนแปลงของความเร็วรอบจะต้องไม่เกิน บวกลบ 5 รอบต่ออนาที หรือ น้อยกว่า หรือเหมาะสมกับความถี่ของระบบจำหน่ายไฟฟ้าของ กฟภ. ซึ่งจะต้องรักษาระดับ

แรงดันน้ำในท่อ Penstock ไม่ให้เกิด Pressure Rise เกิน 25% และเมื่อขนานเครื่องเข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว จะต้องปรับเพิ่ม/ลด โหลดได้ตามต้องการ

5.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำการปรับปรุง GOVERNOR เพื่อควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ เครื่องที่ 1 และ 2 รวมจำนวน 2 ชุด ให้สามารถเดินเครื่องได้ทั้งแบบ MANUAL และ AUTOMATIC สั่งงานควบคุมเครื่องจากตู้ควบคุม มีลำดับขั้นตอนการทำงานดั้งเดิม พร้อมติดตั้งและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี ให้สามารถทำงานร่วมกับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENERATOR) และตู้ควบคุม GENERATOR CONTROL CUBICLE ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้สามารถติดตั้งอุปกรณ์ทางไฟฟ้าหรือทางกลเพิ่มเติมได้

5.4.3 จัดหาพร้อมติดตั้ง PROPORTIONAL DIRECTIONAL VALVES ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ Bosch Rexroth, Parker, Nachi หรือเทียบเท่า เพื่อใช้ควบคุมปริมาณและอัตราการไหลของน้ำมัน Hydraulic ที่จ่ายให้กับการทำงาน Guide Vane Mechanism และ Servomotor ซึ่งควบคุมโดย PLC ให้สามารถใช้งานได้ดี และมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พ.พ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.4.4 GOVERNOR SYSTEM ต้องควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์โดยใช้ Programmable Logic Controller (PLC) เป็นอุปกรณ์ควบคุมร่วมกับ Generator And Turbine Control Cubicle

5.5 OIL LUBRICATION SYSTEM

5.5.1 OIL LUBRICATION SUMP TANK & PIPE

- Drain น้ำมันและถอดล้างทำความสะอาดภายใน Sump tank, Pipe ทั้งหมดและจัดหาพร้อมเปลี่ยนน้ำมัน Hydraulic & Seal ใหม่ทั้งหมด พร้อมทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน
- ทำการทดสอบ Oil leakage test ของอุปกรณ์และระบบไฮดรอลิกทั้งหมดที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานเป็นเวลา 10 นาที จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน
- จัดหาพร้อมส่งมอบน้ำมัน Hydraulic ขนาด 200 ลิตร ไว้ใช้งาน จำนวน 2 ถัง

5.5.2 OIL LUBRICATION PUMP

- Overhaul ถอดตรวจสอบสภาพทั่วไป จัดหาพร้อมเปลี่ยน bearing เปลี่ยนซีล, ปะเก็นใหม่ทั้งหมด และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ และซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา ให้สามารถใช้งานได้ดีและทำ Operation test
- Vibration test และปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Coupling จำนวน 2 ชุด/Unit รวมเป็น 4 ชุด และส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 2 ชุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนกรองน้ำมัน Hydraulic ใหม่ จำนวน 2 ชุด/Unit รวมเป็น 4 ชุด และส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 4 ชุด

5.5.3 OIL COOLER

- ถอดตรวจสอบ ทำความสะอาด บำรุงรักษา Oil cooler พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

5.5.4 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ปรับปรุงบำรุงรักษา พร้อมทดสอบ Overload relay test & Insulation test ให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้งานได้ปกติ

- ทำการ Disassembly, Inspect ฉนวน, เปลี่ยน Bearing, Recondition อบ อบ วานิช Motor ทุกตัว พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพดังเดิม
- ทำการตรวจสอบ ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Magnetic contactor & Thermal overload relay ชนิด 3 Phase ของ Oil pump พร้อมทดสอบ Operation & Function test ให้สามารถใช้งานได้

5.5.5 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ในระบบของ Oil Lubrication System เช่น Pressure gauge, Indicator etc. พร้อมทดสอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตามปกติ

5.5.6 CONTROL SYSTEM

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid valve, Limit switch, Pressure switch etc. โดยเป็นอุปกรณ์ที่ใช้แรงดัน 24 VDC หรือ 110 VDC พร้อมทั้งซ่อมแก้ไขด้วยวัสดุคุณภาพดั้งเดิมหรือเทียบเท่าและทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีดังเดิมไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน
- ทำการ Clean, Recondition ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ Oil Lubrication System และซ่อมแก้ไข พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี ไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน

5.6 COOLING WATER SYSTEM

5.6.1 MAIN STRAINER, PIPE & VALVE

- ถอดตรวจสอบสภาพ ล้างทำความสะอาด ซ่อมแก้ไขในส่วนที่ชำรุดท่อน้ำของ Cooling Water System พร้อมเปลี่ยน Seal ทั้งหมด และทดสอบให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- ถอดตรวจสอบ ทำความสะอาด และปรับปรุงถึง Strainer พร้อมเปลี่ยนไส้กรอง Strainer ด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน และทดสอบให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- ถอดตรวจสอบ ทำความสะอาด Gate Valve, Reducing Valve, Relief Valve & Actuator ปรับปรุงบำรุงรักษา ทดสอบให้สามารถใช้งานได้

5.6.2 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ปรับปรุงบำรุงรักษา พร้อมทดสอบ Overload Relay Test & Insulation Test ให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้งานได้ปกติ

5.6.3 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ในระบบของ Cooling Water System เช่น Pressure gauge, Indicator etc. พร้อมทดสอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตามปกติ

5.6.4 CONTROL SYSTEM

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve, Limit Switch, Pressure Switch etc. โดยเป็นอุปกรณ์ที่ใช้แรงดัน 24 VDC หรือ 110 VDC พร้อมทั้งซ่อมแก้ไขด้วยวัสดุคุณภาพดั้งเดิมหรือเทียบเท่าและทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีดังเดิมไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Flow switch จำนวน 3 ตัว/Unit รวมเป็นจำนวน 6 ตัว พร้อมทดสอบ Operation & Function test ให้ใช้งานได้

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบ Control ทั้งหมด ด้วยท่อโลหะ อ่อนกันน้ำ

5.7 GENERATOR

- Overhaul โดยซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Generator โดยจะต้องถอด Rotor ออก พร้อมทั้งทำความสะอาด ตรวจสอบ ซ่อมปรับปรุง บำรุงรักษา Rotor, Stator โดยเคลือบฉนวนของขดลวด (Epoxy Resin) ด้วยวิธี VPI Process หรืออบน้ำยาวานิช และ Drying Out ด้วยขนาดและคุณภาพวัสดุคงเดิมหรือดีกว่าใหม่ทั้งหมด โดยจะต้องทำการทดสอบ Dc Resistance & Insulation Test ก่อนและหลังการบำรุงรักษา และประกอบกลับพร้อมปรับ Dynamic Balance Rotor เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 1940/1 หรือเทียบเท่า และสามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- ตรวจสอบทำความสะอาด และทดสอบ Insulation Test ชุด Power Cable & Stator Terminal ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบ ซ่อมแก้ไข ปรับปรุงบำรุงรักษา Excite Diodes, Excite Lead & Connect และทดสอบ พร้อมทดสอบ Insulation Test และแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมส่งมอบ Excite diode ด้วยพิกัด ขนาด คุณภาพวัสดุคงเดิม ขนาดละ 12 ตัว

- ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษา Pot Head, Terminal Connection & Power Cable พร้อมทดสอบ Insulation test พร้อมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- ผู้รับจ้างทำสี Generator และ Exciter โดยจะต้องทำการกำจัดสนิมและลอกสีเก่าเดิมของมอเตอร์ไฟฟ้าออกทั้งหมด และทำความสะอาด โดยใช้สีใหม่ชนิด Epoxy กันน้ำ ชนิด Mining Grade ผิวของชิ้นงานและสีจะต้องเรียบสม่ำเสมอ โดยสีสามารถทนต่ออุณหภูมิและความชื้นจากสภาพแวดล้อมโดยรอบได้

- ตรวจสอบ Resistance Temperature Detectors หรืออุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิอื่นๆ ที่ชำรุดของ Generator เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบการควบคุมการทำงานได้ดี

5.8 BRAKE SYSTEM

- ตรวจสอบและซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Brake System พร้อมอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดี ไม่ให้มีการรั่วซึมของน้ำมันพร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนผ้าเบรคทั้งหมด และส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 3 คู่/Unit รวมจำนวน 6 คู่

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve โดยเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานที่แรงดัน 24 VDC หรือ 110 VDC พร้อมทั้งซ่อมแก้ไขด้วยวัสดุคุณภาพคงเดิมหรือเทียบเท่าและทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีคงเดิมไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน

5.9 TURBINE & GENERATOR BEARING

- Drain น้ำมันและถอดล้างทำความสะอาด ตรวจสอบสภาพทั่วไปและแก้ไข Bearing Housing ทั้งหมดพร้อมตรวจสอบค่าพิกัดต่างๆ ให้อยู่ในพิกัดมาตรฐานโดยจะต้องจัดหาพร้อมเปลี่ยนปะเก็น และน้ำมันใหม่ทั้งหมด

- ซ่อมปรับปรุงผิว Turbine Bearing ทั้งหมด ด้วยวัสดุ คุณภาพ และขนาดพิกัดคงเดิม พร้อมตรวจสอบการ Crack ด้วยวิธีการทำ PT Check และตรวจสอบค่าพิกัดต่างๆ ให้อยู่ในพิกัดมาตรฐาน

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Generator Bearing ทั้งหมด ด้วยวัสดุ คุณภาพ และขนาดพิกัดคงเดิม

5.10 ALIGNMENT VIBRATION & DYNAMIC BALANCE

- ปรับตั้ง Alignment และวัด Runner Clearance, Leveling ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ให้อยู่ในแนวระนาบและอยู่ในพิกัดมาตรฐาน
- ตรวจสอบวัด Vibration และแก้ไขปรับปรุง Dynamic Balance เครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งจะต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ

5.11 AUTO VOLTAGE REGULATION

- ทำการ Clean อุปกรณ์ ซ่อมปรับปรุงและทำการ Recondition อุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ดี
- ทำการทดสอบ Characteristic Test ในส่วนของ Control Circuit และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด พร้อมทั้งทำการปรับแต่งให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้งานได้เหมาะสม
- ทำการ Wet Test เดินเครื่องเพื่อ Fine Tune Parameter ให้ระบบสามารถทำงานได้ดี
- ทำความสะอาด ขัดสีเคลือบเงาตู้

5.12 AC&DC SYSTEM

5.12.1 BATTERY CHARGER AND DC DISTRIBUTION PANEL

- ตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษา DC Distribution And Battery Charger Panel โดยจะต้องทดสอบ Thyristor Check (Leakage & Output Test), Characteristic Test (Static Test) And Adjustment For Setting Value ให้สามารถใช้งานได้ดี
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับปรุงให้มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าเพื่อให้สามารถใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า 24 VDC ที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมในงานครั้งนี้
- Metering & Transducer Test, Calibrate, Tune Up จัดหาพร้อมเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุมที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ
- ทำการ Clean, ทดสอบ และ Calibrate Protection Relay เพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับ Station Battery ที่ติดตั้งใหม่ในครั้งนี้
- Operation & Function Test และแก้ไขระบบควบคุมทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดี
- ขัดทำความสะอาด พร้อมบำรุงรักษาสีตู้ด้วยสีดั้งเดิม

5.12.2 STATION BATTERY

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน และทดสอบใช้งาน Sealed Lead Acid Battery แบบ Gel ของระบบไฟฟ้ากระแสตรงระบบ 125 V จำนวน 1 ชุด ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ FIAMM หรือ HOPPECKE หรือ SONNENSCHNEIN หรือเทียบเท่า และผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียด พร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ Battery จะต้องเป็นของใหม่ผลิตไว้ไม่เกิน 6 เดือน โดยมีรายละเอียดและขนาดพิกัดไม่น้อยกว่านี้

(1) Battery

- Battery Type : DIN 50PzV 250
- Number of Block : 62 Block (for 125V system)

- Minimum Capacity (C10) : 265 – 275Ah
- Nominal Block Voltage : 2 V/Block
- End Voltage : 1.80 V/Cell
- Floating : 2.2 V/Cell +/-1%
- Max Equalizing : 2.3 – 2.4V
- Container Material : ABS (UL94V0) or SAN
- Electrolyte : Gel Type
- Relief Valve : Release Gas in Case of Excess Pressure
- Typical weight : 22 – 25kg +/-1%
- Design life : Not Less Than 12 Years at 20 °C
- Standard : IEC or JIS or DIN

- หาก Battery Rack ที่ติดตั้งไว้แล้วไม่สามารถติดตั้งใช้งานกับ Station Battery ที่เปลี่ยนใหม่ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมเปลี่ยน Battery Rack จะต้องเป็นแบบ Rail Rack ทำด้วยโลหะเหล็กกล้า ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมไม่ต่ำกว่า 1 ชั้น แล้วทาสีภายนอกด้วยสีเทาไม่ต่ำกว่า 2 ชั้น โดยมี Vinyl Rubber Plate หรือเทียบเท่า รองรับ Battery อยู่บนราง โดยมีระยะห่างระหว่าง Battery เหมาะสม สามารถยกออกบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนได้โดยง่าย ชุด Battery Rack สามารถถอดประกอบได้

- ผู้รับจ้างต้องทดสอบน้ำหนักของ Station Battery ตามที่ได้รับอนุมัติ โดยสุ่มทดสอบอย่างน้อย 5 ลูก โดยต้องมีเจ้าหน้าที่ของ พพ. ร่วมสังเกตการณ์ก่อนดำเนินการติดตั้ง ทั้งนี้หากพบ Station Battery สุ่มทดสอบไม่ผ่านการตรวจสอบน้ำหนัก พพ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับมอบ Station Battery ทั้งหมด โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดหา Station Battery เพื่อส่งมอบให้ พพ. ใหม่ทั้งหมด

5.12.3 AC DISTRIBUTION PANEL

- ตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษา AC Distribution Panel พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ให้สามารถใช้งานได้ดี พร้อมเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ดีเป็นปกติ

- Metering & Transducer Test, Calibrate, Tune Up จัดหาพร้อมเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุมที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- ทำการ Clean, ทดสอบ และ Calibrate Protection Relay จัดหาพร้อมเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุมที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- Operation & Function Test และแก้ไขระบบควบคุมทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดี

- ขัดทำความสะอาด พร้อมบำรุงรักษาสีด้วยสีดั้งเดิม

5.13 IMPROVEMENT OF GENERATOR AND TURBINE CONTROL SYSTEM

5.13.1 GENERATOR AND TURBINE CONTROL CUBICLE

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตู้ควบคุม Generator And Turbine Control Cubicle พร้อมอุปกรณ์ระบบป้องกันใหม่ สำหรับใช้ควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า จำนวน 2 เครื่อง ให้สามารถเดินเครื่องได้

ทั้งแบบ Manual และ Automatic โดยต้องติดตั้งระบบควบคุม แสดงผลการทำงานและระบบป้องกันไว้ที่ Generator And Turbine Control สั่งงานควบคุมเครื่องจากหน้าตู้ควบคุมพร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ พพ. สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมแบบรายละเอียดรวมถึงเพิ่มหรือลดปริมาณ ชนิด ขนาดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ และผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power ,Reactive Power, Power Factor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้ Generator And Turbine Control Cubicle ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้ โดย Digital Meters ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital kWh Meter โดย Digital Meters ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- Digital Meters และ Digital kWh Meter ต้องสามารถใช้งานร่วมกับ CT, PT และเครื่องมือวัดอื่นๆ ของโครงการฯ ที่ติดตั้งที่ตู้ 0.4 kV SWITCHGEAR ได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED หรือ จอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC ไว้ที่หน้าตู้ Generator And Turbine Control Cubicle หน้าตู้โดยมีคุณสมบัติการทำงาน และแสดงผลได้เทียบเท่าของเดิม โดย Operating & Annunciator Indicator ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพและหากใช้ Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED ต้องส่งมอบหลอด LED ที่ใช้งานได้ จำนวน 20 หลอด

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Control Switch, Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switch, Alarm Reset Switch ให้เพียงพอต่อการใช้งานที่หน้าตู้ Generator And Turbine Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานเทียบเท่าของเดิม

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Test block หรือ Test Terminal ไว้ที่ด้านหน้าตู้ควบคุมสำหรับไว้ใช้งาน ทดสอบ สอบเทียบเครื่องมือวัดหรือ Protection Relay โดยต้องมีขนาดที่เหมาะสมและใช้งานได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Mimic Bus Symbol พร้อมแสดงสถานะการทำงานของ Disconnecting Switch หรือ Circuit Breaker ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Generator Protection Relay ต้องมีคุณสมบัติตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2559 และตาม ANSI/IEEE Standard Device Numbers ดังนี้ 50/51 50N/51N 27 59 40 46 51V 87G หรือเทียบเท่า ซึ่งรีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 2 เครื่อง ต้องเป็นแบบ Digital Protection Relay หรือเทียบเท่า โดยผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ Generator Protection Relay และรูปแบบการสั่งทริป Circuit Breaker ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Speed Indicator และ Speed Relay เพื่อแสดงให้สามารถแสดงความเร็ว และป้องกันความเสียหายจากรอบผิดปกติของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- สายที่เดินจากหม้อแปลงกระแส (CT) และหม้อแปลงแรงดัน (PT) จะต้องผ่าน Test Block หรือ Test Terminal เพื่อให้สามารถทำการทดสอบวงจรหรืออุปกรณ์ได้สะดวก

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด วงจรไฟฟ้า และความต้านทานของสายไฟฟ้า เพื่อให้หม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ติดตั้งไว้แล้วสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องมือวัดและรีเลย์ป้องกัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าได้

- จัดหาและติดตั้งจอ HMI Touch Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว ยี่ห้อเดียวกันกับ PLC เพื่อแสดง Sequence, Process And Parameter, Alarm จำนวน 2 ชุด ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้ โดยต้องสามารถเรียกดูข้อมูลเหตุการณ์ผิดปกติย้อนหลังจาก HMI Touch Screen ได้ โดยต้องมีซอฟต์แวร์ และ Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสารที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

5.13.2 PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL (PLC)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง Programmable Logic Control (PLC) โดยเป็นยี่ห้อ Allen-Bradley หรือ Siemens หรือ Mitsubishi หรือเทียบเท่า โดยมี I/O ให้เพียงพอต่อการใช้งานในปัจจุบันและส่วนที่จะเพิ่มเติมในอนาคตพร้อมทั้งส่งมอบซอฟต์แวร์, Ladder Diagram และคู่มือการใช้งาน โดย PLC ต้องรองรับการใช้งาน Protocol Modbus TCP/IP พร้อมทำการทดสอบ Operation & Function Test เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่อง ได้ทั้งแบบระบบ Auto และ Manual เทียบเท่าระบบควบคุมเดิมหรือดีกว่า

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง Programmable Logic Control (PLC) ซึ่งประกอบด้วย Central Processing Unit (CPU), Digital Input And Output, Analog Input And Output เพียงพอต่อการใช้งานและสำรองไว้รองรับการใช้งานในอนาคต พร้อม Power Supply, Connector Terminal Block, PLC Control Panel, Control Cable, Control Relay และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ

- ผู้รับจ้างต้องจัดทำเขียนโปรแกรม PLC ด้วยภาษา Ladder และส่งมอบให้ พพ. ใช้ควบคุมเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยโปรแกรม PLC ที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ถือเป็นทรัพย์สินของทางราชการ

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือหรืออุปกรณ์พร้อมซอฟต์แวร์ที่สามารถเข้าถึง Ladder Diagram ของ PLC ได้โดยง่าย พร้อมทั้งอบรมเจ้าหน้าที่ของ พพ. ให้สามารถใช้ในงานตรวจสอบ ทดสอบ บำรุงรักษา หรือปรับปรุงแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

5.13.3 คุณสมบัติทั่วไปของ GENERATOR AND TURBINE CONTROL CUBICLE

- วัสดุที่ใช้ทำตู้ควบคุมและแผงควบคุม ต้องประกอบขึ้นจากวัสดุ เหล็กแผ่นขาว (Cold Rolled Steel Sheet) เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบไฟฟ้า (Electro Galvanized Steel Sheet) สแตนเลสสตีล (Stainless Steel)

- สีที่ใช้พ่นตู้ควบคุมและแผงควบคุมต้องเป็น Epoxy Polyester Powder Coating เท่านั้น

- การป้องกันสนิมและพ่นสี ให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชิ้นผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และการพ่นสีโลหะชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้น ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นสีทับ

- สายไฟฟ้าสำหรับ Control And Protection System ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้า กับอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สีต่างกัน ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามตารางมาตรฐานและเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์ การเดินสายไฟฟ้าภายใน

ผู้ควบคุมช่วงเข้าอุปกรณ์ ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้านห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ เปลี่ยนนอกของสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีรหัสหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบบล็อกสวม ยาก แก่การลอกหลุดหาย

- Control Wiring สายคอนโทรลใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส สายที่ต้องมีการเคลื่อนไหวให้ใช้สายชนิดอ่อน สายให้แยกใช้หลายสี เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาเดินในรางพลาสติก สายให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิด 2 ด้าน Terminal Rail ไม่ให้ต่อตรงระหว่างอุปกรณ์ ให้ใช้หางปลาขนาดที่เหมาะสม

- ผู้ควบคุมและแผงควบคุมต้องสามารถควบคุมการทำงานได้โดยไม่ต้องเปิดประตูหรือฝาตู้ได้

- Generator And Turbine Control Cubicle ความสูงไม่น้อยกว่า 2,200 มิลลิเมตร และความกว้างไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร และมีความลึกและจำนวนเพียงพอต่อการใช้งานติดตั้งอุปกรณ์

- Generator And Turbine Control Cubicle ต้องผลิตและทดสอบโดยอ้างอิงมาตรฐาน IEC 61439, และป้องกันน้ำและกันฝุ่นตามมาตรฐาน IEC 60529 ไม่ต่ำกว่า IP55

- พพ. สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมรูปแบบรายละเอียด การเดินสายหรือติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงเพิ่มหรือลดปริมาณ ชนิด ขนาดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ได้

5.13.4 SCADA HARDWARE AND SOFTWARE

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระบบควบคุมเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบเดิมแล้วทำการออกแบบปรับปรุง โดยจัดหาอุปกรณ์ และโปรแกรม SCADA พร้อมติดตั้งและทดสอบ สำหรับควบคุม, ป้องกัน, แสดงผลการทำงาน และบันทึกข้อมูลการควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบด้วยระบบ SCADA ให้สามารถใช้งานได้

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง SCADA Hardware And Software พร้อมอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นให้เพียงพอในการควบคุม, ป้องกัน, แสดงผลการทำงาน และบันทึกข้อมูลการควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบตามรายละเอียดการควบคุมและการแสดงผลของอุปกรณ์ อย่างน้อยดังนี้

- PLC Modules And Accessory

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง PLC ที่มี I/O เพียงพอต่อการใช้งานและสำรองไว้รองรับการใช้งานในอนาคต พร้อม Power Supply, Connector Terminal Block, PLC Control Panel และเขียนโปรแกรมการใช้งานพร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- COMMUNICATION

ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งระบบสื่อสารข้อมูล (Data Communication Network) ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลรวมถึง SCADA Protocol เพื่อให้สามารถใช้สื่อสารระหว่างอุปกรณ์ Control And Protection และ Computer Workstation และ Programmable Logic Controller พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Computer Workstation และ SCADA software ลิขสิทธิ์

ผู้รับจ้างต้องจัดหา SCADA Software ลิขสิทธิ์แบบ Unlimited License ซึ่งโปรแกรมต้องสามารถแสดงผลได้หลายหน้าต่าง (Multi Windows) ที่สามารถควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ และต้องแสดงผลการทำงาน บันทึกข้อมูล การควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ เครื่องที่ 1 และ 2 โดยระบบ SCADA Software ต้องรองรับการใช้งาน Protocol Modbus TCP/IP และ Web Access ได้เป็นอย่างดี

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง Computer แบบ Workstation Class ที่ถูกแบบมาเฉพาะสำหรับงานที่มีความต้องการประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือในการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง และแสดงผลในห้องควบคุม

ขนาดไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว โดยโปรแกรมต้องสามารถแสดงผลได้หลายหน้าต่าง (Multi Windows) พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- Intel © Core™ i7, 3.40GHz
- Memory: 8GB, DDR4, 2133MHz, ECC
- Hard Drive: 1TB
- 17" LED or LCD Monitor Resolution 1280 x 1024
- Accessories: DVD+/-RW, USB Optical Mouse, Keyboard
- OS: MS Window 7SP1
- Monitor, Keyboard และ Mouse จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายเดียวกัน
- เครื่องพิมพ์ Inkjet Printer แบบ Multifunction
- เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ที่มีขนาดเหมาะสม หรือ อุปกรณ์ INVERTER เชื่อมต่อกับ DC SYSTEM

ของโรงไฟฟ้า สำหรับใช้กับ Computer

5.13.5 รายละเอียดการควบคุมและการแสดงผลของอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Measuring transducers, Protections relays, Sensors, Digital meters, Automation control system และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการใช้งานและทดสอบให้สามารถควบคุม, ป้องกัน, แสดงผลการทำงาน และบันทึกข้อมูลการควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โดยแสดงผลที่ Computer Workstation และจอ HMI Touch Screen ดังนี้

- เครื่องกังหันน้ำ Francis Turbine จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Turbine Casing and Draft tube Pressure Gauges, Bearing Temperature Transmitter, Guide vane position and Feedback Position Transducers เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Inlet Butterfly Valve จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Pressure Transmitter, Limit Switch เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงานพร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Synchronous Generator จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Temperature Transmitter ของ Bearing, Winding, Air Inlet – Outlet, speed sensors และ Relay เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Oil Pressure Units จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของ Oil Level, Oil Pressure และ Oil Flow เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Governor System จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Load Limit Sensor and Transducers เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Lubricating Oil Unit จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของ Oil Temperature, Oil Level, Oil Pressure และ Oil Flow เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Air Compressor Unit จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของ Air Pressure เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Cooling Water System จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของ Water Flow เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Excitation Control System จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของ Voltage and Current ระบบ Excitation Control System เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Generator Protection & Metering Panel จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Protection Sensor, Master Trip (or) Lock-Out Relays, Digital Multi Meter and Transmitter เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- 0.4 kV Switchgear and Station Transformer จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor หรือ Transmitter ของ Circuit Breaker, Disconnecting Switch, Power Fuse, Station Transformer ,Power Meter and Protection เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Auto/Manual Synchronization จำนวน 1 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของระบบ Synchronization เดิมเพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- 33 kV Switchyard Equipment จำนวน 1 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor หรือ Transmitter ของ Circuit Breaker, Disconnecting Switch, Earth Switch, Line Digital Multi Meter and Protection

เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Power Control

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง ให้สามารถควบคุม Voltage และ Power ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผ่าน Computer Workstation และจอ HMI TOUCH SCREEN สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- Operating & Annunciator Indicator

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง เพื่อแสดงผล Operating & Annunciator Indicator ทั้งหมดที่หน้าจอ Computer Workstation ได้

- Datalogger And Report

ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบ SCADA และ Computer Workstation ให้สามารถบันทึกผล Alarm ของ Annunciator และค่า Parameter ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดได้ ทั้งในขณะหยุดเดินเครื่อง และเดินเครื่อง โดยสามารถบันทึกค่าและเรียกดูย้อนหลังได้ และสามารถสร้างไฟล์ Report ได้

5.14 CCTV SYSTEM

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้งและทดสอบ ระบบกล้องวงจรปิด (CCTV System) และอุปกรณ์ประกอบ เพื่อติดตั้งภายในโครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองดุน จำนวน 1 ระบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม CATALOG อุปกรณ์ให้ พ.พ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดอุปกรณ์และคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

5.14.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่นๆ จำนวน 4 ตัว คุณสมบัติพื้นฐาน ดังนี้

- มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ

- มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)

- มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้

- สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้น้อย 2 แหล่ง

- ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

- สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย

- สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้

- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างดี
- มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

5.14.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่นๆ จำนวน 2 ตัว คุณสมบัติพื้นฐาน ดังนี้

- มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3
- มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 50 °C เป็นอย่างน้อย
- สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างดี
- มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

5.14.3 อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 8 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง

- เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ
- สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
- ได้รับมาตรฐาน ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920x1,080pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP หรือ HTTPS” , SMTP, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP ได้เป็นอย่างดี
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 8 TB
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

- สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

5.14.4 จอภาพ LED MONITOR จำนวน 1 เครื่อง

- ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
- รองรับความละเอียด 2 ล้านพิกเซล - 1080P - FULL HD หรือดีกว่า
- มี PORT HDMI และ VGA อย่างน้อย 1 พอร์ต
- มีอุปกรณ์ขาจับยึดจอหรือขาตั้งจอ

5.14.5 การติดตั้งและคุณลักษณะทั่วไป

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) หรือ อุปกรณ์ INVERTER เชื่อมต่อกับ DC SYSTEM ของโรงไฟฟ้าสำหรับใช้กับอุปกรณ์บันทึกสัญญาณภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและจอ LED MONITOR
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์จับยึด สายสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบให้เรียบร้อย โดยการติดตั้งกล้อง การเดินสายไฟฟ้า สายเคเบิลและสายสัญญาณภายในและภายนอกอาคารต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล และเป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนดทางวิศวกรรมไฟฟ้า
- ผู้รับจ้างต้องรับประกัน CCTV SYSTEM พร้อมอุปกรณ์ประกอบทุกชิ้นส่วนและโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนอะไหล่และค่าแรงหรือค่าดำเนินการเป็นระยะเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่ พพ. ตรวจรับงานงวดสุดท้าย

- คุณลักษณะพื้นฐานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยต้องเป็นไปตามเกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานของระบบกล่องโทรทัศนวงจรปิด ของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ฉบับล่าสุดเท่านั้น

5.15 33 kV OUT GOING CONTROL CUBICLE

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตู้ควบคุม 33 kV Out Going Control Cubicle พร้อมอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้าใหม่ เพื่อให้สามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนานกับสายส่งไฟฟ้า 33kV เพื่อขายไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic ได้โดยต้องติดตั้งระบบควบคุม แสดงผลการทำงานและระบบป้องกันไว้ที่ 33 kV Out Going Control Cubicle พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้อย่างดี โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พ.พ. พิจารณาก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ พ.พ. สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมแบบรายละเอียด รวมถึงเพิ่มหรือลดปริมาณ ชนิด ขนาดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ และผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Measuring transducers, Protections relays, Sensors, Digital meters, Automation Control System และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการใช้งานและทดสอบให้สามารถควบคุม, ป้องกัน, แสดงผลการทำงาน และบันทึกข้อมูลการทำงานของ 33 kV Out Going Control Cubicle โดยแสดงผลที่ SCADA System และ Computer Workstation

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power Reactive, Power Active, Energy Reactive, Power Factor ทางด้าน 33 kV และ 0.4 kV พร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้ควบคุมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง DIGITAL kWh Meter (Import, Export) เพื่อแสดงผลและใช้งานซื้อขายไฟฟ้ากับ กฟภ. โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการประสานงาน กับ กฟภ. และออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ตลอดจนค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นในการดำเนินการ

- Digital Meters และ DIGITAL kWh Meter ต้องสามารถใช้งานร่วมกับ CT, PT และเครื่องมือวัดอื่นๆ ของโครงการฯ ที่สถานไฟฟ้าภายนอกอาคาร 33 kV และที่ 0.4 kV Switchgear ได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED หรือ จอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC ไว้ที่หน้าตู้ 33 kV Out Going Control Cubicle หน้าตู้โดยมีคุณสมบัติการทำงานและแสดงผลได้เทียบเท่าของเดิม โดย Operating & Annunciator Indicator ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพและหากใช้ Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED ต้องส่งมอบหลอด LED ที่ใช้งานได้ จำนวน 20 หลอด

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Control Switch, Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switch, Alarm Reset Switch ให้เพียงพอต่อการใช้งานที่หน้าตู้ 33 kV Out Going Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานเทียบเท่าของเดิม

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Test block หรือ Test Terminal ไว้ที่ด้านหน้าตู้ควบคุมสำหรับไว้ใช้งานทดสอบ สอบเทียบเครื่องมือวัดหรือ Protection Relay โดยต้องมีขนาดที่เหมาะสมและใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Mimic Bus Symbol พร้อมแสดงสถานะการทำงานของ Disconnecting Switch หรือ Circuit Breaker ได้เป็นอย่างดี

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Line Protection Relay ต้องมีคุณสมบัติตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2559 และตาม ANSI/IEEE Standard Device Numbers ดังนี้ 50/51 50N/51N 67 67N 32 59N 81 27/59 59N 27R โดยสั่งทริป Line Circuit Breaker ได้ หรือเทียบเท่า โดยผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ Line Protection Relay และรูปแบบการสั่งทริป Circuit Breaker ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง synchronize scope พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อให้สามารถควบคุมการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี โดยสามารถใช้งานและทำงานร่วมอุปกรณ์ของ Generator Control Cubicle ได้

5.16 0.4 kV. SWITCHGEAR CUBICLE

- ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม 0.4 kV. SWITCHGEAR CUBICLE ให้สามารถแสดงค่าสถานะการทำงานเพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC Modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน

- ตรวจสอบซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษา Generator circuit breaker ที่ตู้ 0.4 kV Switchgear Unit 1 และ 2 รวมจำนวน 2 ชุด พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

- ตรวจสอบซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษา Overhaul Neutral Ground Switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ และทำการทดสอบ Insulation, Contact Resistance, Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Power cable และอุปกรณ์ประกอบ โดยติดตั้งและทดสอบ สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- ตรวจสอบสภาพ ปรับปรุงบำรุงรักษา Terminal connection, Bus bar & Power cable พร้อมทดสอบ Insulation test และแก้ไขปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดี

- ทำความสะอาด บำรุงรักษาขัดสีตู้

- ทำ High Voltage Lab Test, Clean, Overhaul และปรับสภาพอุปกรณ์ของ Circuit Breaker, Current Transformer, Potential Transformer ที่ติดตั้งไว้แล้ว โดยดำเนินการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติและต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

Circuit Breaker

- Visual inspection (physical inspection) and recording
- Cleaning of insulator and greasing of moveable operation mechanism
- Motor test and spring charged test
- Insulation resistance test
- Contact resistance test
- Operation time test
- Operation and Function test

Current Transformer

- Visual inspection (physical inspection) and recording
- Cleaning of insulator and connection inspection
- Insulation resistance test
- Secondary winding resistance test

- Ratio and Polarity test

Potential Transformer

- Visual inspection (physical inspection) and recording
- Cleaning of insulator and connection inspection
- Insulation resistance test
- Winding resistance test
- Ratio test

5.17 33 kV SWITCH YARD

- จัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบ Potential Transformer Outdoor เพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ป้องกันและเครื่องมือวัดของเดิมและที่ติดตั้งเพิ่มเติมในครั้งนี้อย่างน้อยโดยคุณสมบัติตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2559 หรืออย่างน้อยดังนี้

- Voltage Transformer Outdoor
 - Highest system voltage : 36 kV
 - Power frequency withstand voltage : 70 kV
 - Lightning impulse withstand voltage : 170 kV
 - Rated frequency : 50 Hz
 - Rated primary voltage : $33/\sqrt{3}$ kV
 - Rated secondary voltage : $110/\sqrt{3}$, 110 V
 - Accuracy class & Burden
 - Metering : Class 0.5
 - Protection : Class 3P

- จัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบ Current Transformer Outdoor เพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ป้องกันและเครื่องมือวัดของเดิมและที่ติดตั้งเพิ่มเติมในครั้งนี้อย่างน้อยโดยคุณสมบัติตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2559 หรืออย่างน้อยดังนี้

- Current Transformer Outdoors
 - Highest system voltage : 36 kV
 - Power frequency withstand voltage : 70 kV
 - Lightning impulse withstand voltage : 170 kV
 - Rated frequency : 50 Hz
 - Rated primary current : 10 - 800 A
 - Rated secondary current : 1A or 5A
 - Accuracy class
 - Metering : Class 0.5
 - Protection : Class 5P20

- ตรวจสอบสภาพ ปรับปรุงบำรุงรักษา Terminal connection & Power cable พร้อมทดสอบและแก้ไขปรับปรุง ให้สามารถใช้งานได้
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Limit switch ของ Disconnecting switch ทั้งหมด พร้อมแก้ไข ทดสอบ Operation and Function test ให้สามารถใช้งานได้
- บำรุงรักษา Disconnecting switch ให้สามารถใช้งานได้
- จัดหาพร้อมส่งมอบ Fuse link Type K ขนาด 10 A จำนวน 30 เส้น และ ขนาด 15 A. จำนวน 30 เส้น
- ตรวจสอบ ทำความสะอาด พร้อมปรับปรุงบำรุงรักษา ลูกถ้วยและ Drop out fuse ทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้
- ทำความสะอาด บำรุงรักษาสี่ฝาร่อง Trench ด้วยชนิดและคุณภาพสีดั้งเดิม
- ทำ High Voltage Lab Test, Clean, Overhaul และปรับสภาพอุปกรณ์ของ Circuit Breaker, Disconnecting switch, Surge arrester, Current Transformer, Potential Transformer ที่ติดตั้งไว้แล้ว โดยดำเนินการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติและต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

Circuit Breaker

- Visual inspection (physical inspection) and recording
- Cleaning of insulator and greasing of moveable operation mechanism
- Motor test and spring charged test
- Insulation resistance test
- Contact resistance test
- Operation time test
- Operation and Function test

Disconnecting Switch

- Visual inspection (physical inspection) and recording
- Cleaning of insulator and greasing of moveable operation mechanism
- Greasing of Fix and Movable contact blade
- Interlocking system test
- Insulation resistance test
- Contact resistance test
- Operation and Function test

Surge Arrester

- Visual inspection (physical inspection) and recording
- Cleaning of insulator and Connection inspection
- Insulation Resistance Test

Current Transformer

- Visual inspection (physical inspection) and recording
- Cleaning of insulator and connection inspection
- Insulation resistance test
- Secondary winding resistance test

- Ratio and Polarity test

Potential Transformer

- Visual inspection (physical inspection) and recording
- Cleaning of insulator and connection inspection
- Insulation resistance test
- Winding resistance test
- Ratio test

5.18 AIR CONDITION AND VENTILATION SYSTEM

- ซ่อมบำรุงรักษาเติมน้ำยาเครื่องปรับอากาศขนาด 25,000 BTU/hr. จำนวน 2 ชุด ให้สามารถใช้งานได้
- ซ่อมบำรุงรักษาพัดลมดูดอากาศขนาด 10 นิ้ว จำนวน 2 ชุด ให้สามารถใช้งานได้

5.19 FIRE EXTINGUISHER

- ตรวจสอบ พร้อมเติมสารของถังดับเพลิง ชนิด คาร์บอน ขนาด 10 ปอนด์ จำนวน 6 ถัง และ เคมีแห้ง ขนาด 15 ปอนด์ จำนวน 4 ถัง ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

5.20 ELECTRICAL & LIGHTING SYSTEM

- จัดหาพร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าฉุกเฉินขนาด 2 x 35 W จำนวน 4 ชุด
- ตรวจสอบ ซ่อมแก้ไขระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายใน Machine hall โดยจัดหาพร้อมเปลี่ยนหลอดไฟ และอุปกรณ์ประกอบที่ชำรุด เช่น Ballast, Ignitor หรือ Capacitor ของโคมไฟใน Machine hall ให้สามารถใช้งานได้
- ตรวจสอบแก้ไข ทำความสะอาดโคมไฟฟ้าภายในห้อง Control room, Battery room, Standby diesel room, Store room, Meeting room, Switch gear room และห้องน้ำ ให้สามารถใช้งานได้
- ตรวจสอบแก้ไข ระบบแสงสว่างรอบอาคารโรงไฟฟ้า ให้สามารถใช้งานได้
- ตรวจสอบแก้ไข ระบบแสงสว่างบริเวณ Switch yard ให้สามารถใช้งานได้
- ดิจิตอลแคลมป์มิเตอร์ย่านวัด 600V, กระแส 400A และความต้านทาน 4,000 โอห์ม จำนวน 1 เครื่อง ผลิตภัณท์ Fluke, Kyoritsu, Hioki, Sanwa หรือเทียบเท่า
- ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ย่านวัด 1,000 V, AC/DC 400mV, ความต้านทาน 40 เมกะโอห์ม, ค่าเก็บ ประจุ 1,000 μ F จำนวน 1 เครื่อง ผลิตภัณท์ Fluke, Kyoritsu, Hioki, Sanwa หรือเทียบเท่า
- ไขควงลองไฟ 0-500 VAC จำนวน 6 ด้าม
- ปากกาตรวจวัดแรงดัน (Voltage Tester Pens) ย่านวัด 1,000 V จำนวน 1 ด้าม ผลิตภัณท์ Fluke, Kyoritsu, Hioki, Sanwa หรือเทียบเท่า
- หัวแร้งบัดกรี (Soldering Iron) ชนิดเซรามิค จำนวน 1 ด้าม ผลิตภัณท์ Hakko, Goot หรือเทียบเท่า
- เทปพันสายไฟยางละลายขนาด 3/4 นิ้ว x 6 ฟุต สีดำ จำนวน 12 ม้วน

5.21 งานบำรุงสืเครื่องกังหันน้ำ, รั้ว Switch Yard และพื้นโรงไฟฟ้า

- ทำสีเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์, Oil - Air - Water system ทั้งหมด โดยใช้รหัสสีตามมาตรฐานของโรงไฟฟ้า และต้องเสนอผลิตภัณท์สีให้ พพ. พิจารณาเห็นชอบก่อน ซึ่งผู้รับจ้าง

จะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามขั้นตอนกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ และจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานทุกระยะขั้นตอน

- ซ่อมปรับปรุงพื้นบริเวณ Machine hall โดยทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมพื้นเดิม พร้อมทั้งทาสีพื้นด้วยกรรมวิธีและคุณภาพของสีที่ได้มาตรฐาน

- สีพื้นโรงไฟฟ้า ทาด้วยสีรองพื้น อีพอกซี ชนิดใช้กับพื้นคอนกรีต 2 ชั้น และทาด้วยสี CHUGOKU CS771 (สีเขียว) สีทับหน้าประเภท อีพอกซีโพลีเอไมด์ สี HIFLOOR 900 (เงา) หรือเทียบเท่าอีก 2 ชั้น

- สีฝาร่อง Trench ทาด้วยสีรองพื้น อีพอกซี ชนิดใช้กับพื้นเหล็ก 2 ชั้น และทาด้วยสี CHUGOKU CS-613 (สีเทา) สีทับหน้าประเภท อีพอกซีโพลีเอไมด์ สี HIFLOOR 900 (เงา) หรือเทียบเท่า รวมความหนาสีไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน

- บำรุงรักษาสีรั้ว Switch yard และ ฝาร่อง Trench ภายใน Switch yard ด้วยรหัสสีและคุณภาพดังเดิม

- ซ่อมประตู Intake Gate โดยการเปลี่ยนเกลียวทองเหลืองมือหมุนสำหรับเปิด-ปิด Intake Gate และสวมอัดให้สามารถใช้งาน Intake Gate ได้ดี

5.22 งานทดสอบเครื่องกังหันน้ำ

- ทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ เครื่องที่ 1 และ 2 ให้จ่าย Load ตามสภาพน้ำ โดยจะต้องมีเวลาสะสมในการเดินเครื่องจ่าย Load ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง เพื่อแสดงให้เห็นว่าเครื่องกังหันน้ำ ได้รับการปรับปรุงแล้วให้อยู่ในสภาพที่ดี สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยทดสอบจะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ, น้ำมัน, จาระบี ไม่มีการสั่น หรือ อาการผิดปกติอื่น ๆ โดยทดสอบดังนี้

- No Load Bearing Heat Run Test
- Load Bearing Heat Run Test
- Manual & Auto Start Operation Test
- Normal, Quick & Emergency Stop Test
- Load Rejection Test

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ภายหลังจากได้ดำเนินการตามข้อ 5.1-5.10 แล้วเสร็จ จำนวน 1 ครั้ง โดยสามารถทดสอบกับตู้ควบคุมของเดิมได้ เพื่อประกอบการส่งมอบงานงวดที่เกี่ยวข้อง

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หลังจากดำเนินการตู้ควบคุมใหม่ตาม 5.13 แล้วเสร็จ จำนวน 1 ครั้ง ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

6. การเสนอราคา

6.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารหลักฐานสำหรับใช้ในการเสนอราคา ในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท Portable Document Format (PDF File) โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้องและชัดเจนของเอกสาร PDF File ที่จะใช้เสนอราคาให้แล้วเสร็จก่อนกำหนดวันยื่นเสนอราคา

6.2 ให้ผู้เสนอราคานำข้อมูล PDF File ที่ได้จัดเตรียมไว้ตาม 6.1 มาดำเนินการ บันทึกและส่งข้อมูล (upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ส่วนราชการผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภายในวันและเวลาที่ประกาศกำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง ในการบันทึกและส่งข้อมูล (Upload) ของตนก่อนยื่นยื่นการเสนอราคา

6.3 เมื่อผู้เสนอราคาได้ยืนยันการเสนอราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ห้ามดำเนินการแก้ไขข้อมูลหรือส่งข้อมูลใดๆ เพิ่มเติมผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์อีก

6.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่ยื่นเอกสารอันเป็นเท็จแก่ส่วนราชการหากส่วนราชการตรวจพบในขณะพิจารณาผลการเสนอราคาหรือภายหลังจากนั้น ส่วนราชการสามารถตัดสิทธิ์ โดยไม่พิจารณาราคาของผู้เสนอราคารายนั้น หรือตัดสิทธิ์การเป็นผู้ชนะการเสนอราคาโดยไม่เรียกผู้เสนอราคารายนั้นมาทำสัญญาและสามารถลงโทษเป็นผู้ทิ้งงานได้

7. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

พพ. ใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price) ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยพิจารณาจากราคารวมต่ำสุด และถูกต้องตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

8. งานเอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ

8.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงาน กรรมวิธีการปฏิบัติงาน บุคลากร วิศวกรผู้ควบคุมงาน พร้อมแบบฟอร์มการตรวจสอบและทดสอบ ให้ พพ. พิจารณานุมัติภายใน 15 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยในการปฏิบัติงานต้องวางแผนหยุดเดินเครื่องให้น้อยที่สุด

8.2 ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือแจ้งให้ พพ. ทราบก่อนล่วงหน้า เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 วัน ก่อนเข้าปฏิบัติงานที่หน้างาน ทั้งนี้ในการปฏิบัติงานประจำวัน ผู้รับจ้างต้องส่ง Daily Request เพื่อขออนุญาตเข้าปฏิบัติงานต่อผู้ควบคุมงานก่อนเข้าปฏิบัติงานในแต่ละวัน

8.3 ผู้รับจ้างต้องทำรายงานการปฏิบัติงาน ส่งให้คณะกรรมการ จำนวน 4 ชุด ต้นฉบับเอกสาร 1 ชุด สำเนาเอกสาร 1 ชุด และรายงานในรูปแบบ Electronic File 2 ชุด โดยในรายงาน อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย สัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน แผนงาน แบบ รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ รายงานกรรมวิธีการซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ผลการตรวจสอบและผลการทดสอบต่างๆ พร้อมภาพถ่ายการปฏิบัติงาน

8.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบ (Drawing) ของงานที่ดำเนินการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน และต้องมีวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สามารถลงลายมือพร้อมกับผู้รับจ้างด้วย โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบรายละเอียดให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ และก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายผู้รับจ้างต้องพร้อมส่งมอบให้ พพ. ในรูปแบบกระดาษ A3 อย่างละ 2 ชุด และ รูปแบบ PDF File กับ AutoCAD File มาด้วย 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Control Wiring Diagram
- Relay Protection and Meter Wiring Diagram
- Single Line and Wiring Diagram
- Piping and Instrumentation Diagram
- Hydraulic Diagram (Oil-Air Pressure System)
- Cooling Diagram (Cooling Water System)

8.5 คู่มือการเดินเครื่องกังหันน้ำฯ ให้สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ และคู่มือการใช้งาน SCADA software และ Ladder Diagram ที่ใช้ในงานครั้งนี้

8.6 รายละเอียดทางเทคนิค (Specifications) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมค่า Parameter เช่น ค่า X_d , X_q , R_o , X_o , R_2 , X_2 , X_d'' , X_q'' , X_d' , X_q' , T_d'' , T_q'' , T_d' , T_q' , P-Q Curve (ถ้ามี)

8.7 รายละเอียดทางเทคนิค (Specifications) ของอุปกรณ์ ดังนี้ หม้อแปลงไฟฟ้า (Main Transformer), เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker), Disconnecting switch, Current Transformer (CT), Potential Transformer (PT), รีเลย์ (Relays), Proportional Directional Valves, Solenoid Valve, Limit Switch, HMI, Programmable Logic Control (PLC), Power Quality Meter ที่ใช้ในงานครั้งนี้ โดยเอกสารดังกล่าวใช้สำหรับการยื่นขอเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อไป

8.8 รายงานผลการปรับตั้งค่ารีเลย์ Protection Relay และผลการทดสอบ Protection Relay, Circuit Breaker, Disconnecting Switch, Surge Arrester, Current Transformer (CT), Potential Transformer (PT) ที่ใช้ในงานครั้งนี้

8.9 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างรื้อถอนเพื่อนำของใหม่มาใช้งานทดแทน ต้องจัดเก็บใส่ลังไม้ให้เรียบร้อยและทำบัญชีรายการของวัสดุอุปกรณ์ พร้อมขนย้ายมาเก็บไว้สถานที่ที่โครงการฯ ได้จัดเตรียมไว้ให้

9. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานต้องแล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

10. วงเงินในการว่าจ้าง

วงเงินงานจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองตุสน ตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ในครั้งนี้มีวงเงินทั้งสิ้น 6,820,000.- บาท

11. การจ่ายเงิน

11.1 งวดที่ 1 จำนวน 10 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้รับอนุมัติกรรมวิธีการปฏิบัติงาน บุคลากร วิศวกรผู้ควบคุมงาน พร้อมแบบฟอร์มการตรวจสอบและทดสอบ พร้อมทั้งทำการ Disassembly อุปกรณ์ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 - 5.9 ของเครื่องกังหันน้ำฯ ได้แล้วเสร็จ 1 เครื่อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.2 งวดที่ 2 จำนวน 10 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างทำการส่งมอบอุปกรณ์ Station Battery ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.12.2 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.3 งวดที่ 3 จำนวน 15 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างทำการส่งมอบตู้ควบคุม Generator And Turbine Control Cubicle ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.13.1 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.4 งวดที่ 4 จำนวน 15 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างทำการส่งมอบตู้ควบคุม 33 kV Out Going Control Cubicle ข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.15 และดำเนินการปรับปรุงพร้อมทำการส่งมอบอุปกรณ์ 33 kV Switch Yard ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.17 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.5 งวดที่ 5 จำนวน 10 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำฯ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 - 5.11 แล้วเสร็จและเครื่องจ่ายไฟฟ้าได้จำนวน 1 เครื่อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.6 งวดที่ 6 จำนวน 10 % ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้รับจ้างทำการ Disassembly อุปกรณ์ และได้ดำเนินการปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำฯ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 - 5.11 แล้วเสร็จและเครื่องจ่ายไฟฟ้าได้อีกจำนวน 1 เครื่อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน จ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองตุสน ตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล 1 โครงการ

11.7 งวดที่ 7 (งวดสุดท้าย) จำนวน 30 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดข้อ 5.14 และงานส่วนที่เหลือแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

หมายเหตุ งวดที่ 2 - 5 สามารถเบิกจ่ายสลับงวดงานกันได้ตามความเหมาะสม

12. กำหนดยีนราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

12.1 ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยีนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

12.2 วัสดุ อุปกรณ์ อะไหล่ ที่จะใช้ในงานปรับปรุงในครั้งนี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายของงานและการเกิดชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการปฏิบัติงานในครั้งนี้เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ พพ. ได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้หากพบข้อชำรุดบกพร่องในระยะเวลารับประกันผลงานผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 14 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

12.3 การถอด ประกอบ และติดตั้ง พร้อมทดสอบ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้นที่จะต้องดำเนินการให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และตามหนังสือคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

12.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน โดยมีให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการและเอกชน รวมทั้งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งหมด

13. การสงวนสิทธิ

13.1 พพ. สงวนสิทธิที่จะเลือกใช้ชนิด ขนาดและเปลี่ยนแปลงปริมาณงาน และส่วนประกอบอื่นๆ ตลอดจนการเพิ่มหรือลดรายการ และหากผู้เสนอราคาแนบเอกสารตามที่กำหนดในข้อ 4 ไม่ครบถ้วน พพ. สงวนสิทธิที่จะตัดสิทธิในการเข้าเสนอราคาของผู้เสนอการารายนั้นๆ

13.2 ปริมาณงานและรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ในข้อกำหนดรายละเอียด เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเสนอราคาเท่านั้น วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ แม้มิได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ก็ให้ถือรวมอยู่ในการเสนอราคาด้วย ผู้เสนอราคาไม่อาจนำมากล่าวอ้างขอเพิ่มวงเงิน หรือเวลาตามที่ระบุในสัญญาได้ ปริมาณงานและข้อมูลรายละเอียดที่แท้จริงผู้เสนอราคาสามารถเดินทางไป ดูสถานที่ พร้อมทั้งสำรวจสภาพหน้างาน เพื่อเป็นข้อมูลในการเสนอราคาได้

13.3 การว่าจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2567 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับงบประมาณเพื่อจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าวหน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

  

ใบเสนอราคา

ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองตุสน ตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล 1 โครงการ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1	TURBINE	2	ชุด		
2	BYPASS, INLET VALVE AND SERVOMOTOR	2	ชุด		
3	OIL-AIR PRESSURE	2	ชุด		
4	GOVERNOR	2	ชุด		
5	OIL LUBRICATION SYSTEM	2	ชุด		
6	COOLING WATER SYSTEM	2	ชุด		
7	GENERATOR	2	ชุด		
8	BRAKE SYSTEM	2	ชุด		
9	TURBINE & GENERATOR BEARING	2	ชุด		
10	ALIGNMENT VIBRATION & DYNAMIC BALANCE	2	ชุด		
11	AUTO VOLTAGE REGULATION	2	งาน		
12	AC&DC SYSTEM	1	ชุด		
13	IMPROVEMENT OF GENERATOR AND TURBINE CONTROL SYSTEM	1	งาน		
14	CCTV SYSTEM	1	งาน		
15	33 kV. OUT GOING CONTROL CUBICLE	1	งาน		
16	0.4 kV SWITCH GEAR	2	งาน		
17	33 kV SWITCH YARD	1	ชุด		
18	AIR CONDITION AND VENTILATION SYSTEM	1	ชุด		
19	FIRE EXTINGUISHER	1	งาน		
20	ELECTRICAL AND LIGHTING SYSTEM	1	งาน		
21	งานบำรุงสีเครื่องกังหันน้ำ, รั้ว SWITCH YARD และพื้นโรงไฟฟ้า	1	งาน		
22	งานทดสอบเครื่องกังหันน้ำ	2	งาน		
	รวม				
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%				
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น				

จำนวนเงิน (ตัวอักษร).....

ลงนาม.....

()

วันที่.....

ประทับตรา บริษัท,ห้าง,ร้าน (ถ้ามี)