

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

จ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว
ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ

กลุ่มดำเนินการและบำรุงรักษา
กองพัฒนาพลังงานทดแทน

(นายสิทธิ์ฐานันต์ จานสังคโลก)
วิศวกรชำนาญการพิเศษ

(นายสิทธิกร อ่อนบุญญะ)
วิศวกรปฏิบัติการ

(นายไกรวิชญ์ ชัยปิติ)
วิศวกรปฏิบัติการ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน
จ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ

1. ความเป็นมา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งแล้วเสร็จและได้เดินเครื่องผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าสู่ระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ตั้งแต่วันที่ 24 สิงหาคม 2531 โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาดกำลังผลิต 2,165 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง รวม 4,330 กิโลวัตต์

ปัจจุบัน พพ. ได้ตรวจสอบพบว่าเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบชำรุดตามอายุการใช้งาน ดังนั้น พพ. จึงมีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุง เพื่อให้สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ให้สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพและโครงการฯ สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ได้ตามแผนผลิตพลังงาน ซึ่งเป็นการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 30 ของพลังงานขั้นสุดท้าย ตามแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก AEDP2018 ของประเทศ อีกทั้งเป็นการลดการปล่อยก๊าซ CO_2 ที่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ พพ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ ในงานประเภท Hydro Turbineหรือ Stream Turbine หรือ Gas Turbine ที่มีวงเงินไม่น้อยกว่า 4,700,000 บาท ซึ่งต้องเป็นงานติดตั้งหรือซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันต้นกำลังและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมระบบควบคุม และอุปกรณ์ประกอบ โดยต้องเป็นผลงานสัญญาเดียวและเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ พพ. เชื่อถือได้ ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอมีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พพ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาเอกสารใด ๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ

4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

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) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(4) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือแสดงวัตถุประสงค์ในการทำการค้าหรือประกอบธุรกิจของนิติบุคคลนั้น ๆ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

4.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(2) หลักประกันการเสนอราคา ตามที่ได้กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (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 ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ ในงานประเภทHydro Turbineหรือ Stream Turbine หรือ Gas Turbine ที่มีวงเงินไม่น้อยกว่า 4,700,000 บาท ซึ่งต้องเป็นงานติดตั้งหรือซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันต้นกำลังและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมระบบควบคุม และอุปกรณ์ประกอบ โดยต้องเป็นผลงานสัญญาเดียวและเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ พพ. เชื่อถือได้ ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอมีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พพ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาเอกสารใด ๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ

5. ขอบเขตของงาน

งานว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ เครื่อง 1 และ 2 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในครั้งนี้จะต้องดำเนินการซ่อมปรับปรุง บำรุงรักษา และทดสอบ ขนาดกำลังผลิต 2,165 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง รวม 4,330 กิโลวัตต์ เพื่อให้สามารถเดินเครื่องจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยมีขอบเขตของงานดังนี้

5.1 TURBINE

5.1.1 RUNNER

- ถอด Runner ออกตรวจสอบสภาพทั่วไป และตรวจสอบการ Crack โดย PT Test พร้อมทั้งทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงโดยการเพิ่มผิวโลหะที่เกิดจากการเสียดสี, น้ำกัด, ทรายกัด ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และมีขนาดพิกัดที่ดีดังเดิม และประกอบกลับคืนพร้อมปรับ Alignment เพื่อทำให้ค่า Runner Gap และ Leveling ให้อยู่ในแนวระนาบและพิกัดตามมาตรฐาน **โดยผู้รับจ้างต้องตรวจสอบพร้อมบันทึกค่าก่อนและหลังการถอดประกอบชุด Runner ประกอบในรายงาน**

- ถอดตรวจสอบสภาพ Wearing Ring ของ Runner & Side Cover พร้อมซ่อมแก้ไขปรับปรุงโดยการเพิ่มผิวโลหะที่เกิดจากการเสียดสี, น้ำกัด, ทรายกัด ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ และเปลี่ยน Seal ใหม่ทั้งหมด ให้มีขนาดและพิกัดดังเดิม พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสกับน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น

- ในขณะทำการถอดเสื้อเทอร์ไบน์และ Runner หากมีการรั่วของน้ำผ่าน Inlet Valve ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Blind Flange ปิดที่หน้าแปลนของ Inlet Valve หรือหน้าแปลนเสื้อเทอร์ไบน์อย่างมั่นคงแข็งแรง โดยไม่มีการรั่วของน้ำออกมายังภายนอก เพื่อให้อีกเครื่องหนึ่งสามารถเดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าได้ตามปกติ

5.1.2 SPIRAL CASE

- ถอดตรวจสอบ และทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาเพิ่มผิวโลหะที่เกิดจากการเสียดสี, น้ำกัด, ทรายกัด ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ มีขนาดและพิกัดดังเดิม พร้อมทั้งทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสกับน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Bolt สำหรับตำแหน่งวัด Positioning Measurement Runner Gap ทั้งหมด

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนท่อ Balancing Pressure และ Valve (Pipe & Valve) ในระบบ Turbine Balance Pressure ด้วยวัสดุสแตนเลสใหม่ทั้งหมด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบและ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** พร้อมทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำ

5.1.3 DRAFT TUBE

- ถอดตรวจสอบ และทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีดังเดิม และเปลี่ยน Seal ใหม่ทั้งหมด พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น (ในระหว่างที่ถอด Draft Tube ออกปรับปรุง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการป้องกันไม่ให้น้ำไหลย้อนจากทางระบายน้ำท้ายโรงไฟฟ้า)

5.1.4 GUIDE VANE MECHANISM & SERVOMOTOR

- ถอดตรวจสอบสภาพ Mechanism link, Lever & Rod พร้อมทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาอุปกรณ์ส่วนที่ชำรุดให้อยู่ในสภาพใช้งานที่ดีดังเดิม

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Guide vane bush , O-ring , Self Lubricate ที่สึกหรอให้มีชนิด ขนาด พิกัด คุณภาพ คุณสมบัติวัสดุดีดังเดิม พร้อมทดสอบการใช้งานให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

- ถอดตรวจสอบสภาพ Guide vane พร้อมทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา เปลี่ยนซีลกันน้ำรั่ว แล้วทำการซ่อมปรับปรุงที่สึกหรอให้มีสภาพผิวดีดังเดิม ปรับแต่ง Closing Gap ให้มี Leakage น้อยที่สุด และวัดพร้อมปรับค่า Clearance ระหว่างใบ และ Side Gap ให้อยู่ในพิกัดค่ามาตรฐาน

- ถอดตรวจสอบชุด Operating ring และ Guide Strip พร้อมทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาและประกอบกลับให้อยู่ในพิกัดมาตรฐาน ให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม

- ถอดตรวจสอบและซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาชุด Servomotor ควบคุม Operating Ring & Guide vane โดยทำการเปลี่ยน Hydraulic hose, Seal, Bush , O-ring ทุกตัวที่มี ให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิมและไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Magnetic proximity switch จำนวน 5 ตัวต่อเครื่อง รวมเป็น 10 ตัว และส่งมอบไว้ใช้งานจำนวน 5 ชุด พร้อมทดสอบ Operation & Function test และปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้ดี พร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้า Magnetic proximity switch และอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Shear Pin และ Broken Shear Pin Detector จำนวน 16 ชุดต่อเครื่อง และส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 32 ชุดต่อเครื่อง รวมเป็นจำนวน 64 ชุด ด้วยพิกัดขนาดและวัสดุดังเดิม

- จัดหาพร้อมส่งมอบเหล็กดูด 3 ขา ที่สามารถใช้กับ Guide Vane Bush ได้

5.1.5 TURBINE GRAND SEAL & STUFFING BOX

- ถอดตรวจสอบชุด Main shaft seal แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา โดยการเปลี่ยน Shaft Seal, O-Ring ที่มีขนาด พิกัด คุณภาพ คุณสมบัติวัสดุดีดังเดิม ให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม ไม่มีการรั่วซึมของน้ำ พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น พร้อมจัดหา Seal ไว้ใช้งานจำนวน 2 ชุด

5.1.6 FLYWHEEL

- ทำความสะอาดชุด Flywheel พร้อมตรวจสอบสภาพ Lock shaft , Coupling & Cover , Outer-ring & Inner-ring พร้อมทำ Dynamic Balance ให้สามารถใช้งานได้ดี

5.1.7 CONTROL SYSTEM

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Terminal พร้อมหางปลาเข้าสายไฟฟ้าของระบบควบคุม Turbine control cubicle ทั้งหมด ด้วยขนาดดังเดิม

- ทำการตรวจสอบ ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาอุปกรณ์ และเปลี่ยน SOLENOID VALVE (S4 ,S5 , S6 MODEL DLOH-3A-U/14 จำนวน 3 ชุด ต่อเครื่อง และ S7B MODEL DOHNS-1.20 T 160 TAP หรือเทียบเท่า) จำนวน 1 ชุด ต่อเครื่อง รวมเป็น 8 ชุด พร้อมทำการทดสอบให้ใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- ส่งมอบ SOLENOID COIL MODEL SP-COS 110 DC CLASS-H หรือเทียบเท่า จำนวน 10 ชุด และ MODEL SP-COU-110 RC/80 CLASS H หรือเทียบเท่า จำนวน 10 ชุด รวมเป็น 20 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- ทำความสะอาด ร่อง Trench พร้อมบำรุงรักษาสีฝาร่อง Trench ด้วยชนิดและคุณภาพสีดังเดิม

- ทำการ Clean, Recondition, Calibrate และทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ Turbine control เช่น Pressure gauge, Pressure switch, Flow switch (F1 ,F4 , F5) etc. พร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้า Limit switch และอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Magnetic Proximity Switch แทน Limit Switch เดิมทั้งหมด พร้อมทดสอบ Operation & Function test และปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้ดี พร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้า Magnetic proximity switch และอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

- ทดสอบการใช้งานให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function test ให้ใช้งานได้ดี

5.1.8 MOTOR CONTROL CENTER CUBICLE

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนหลอดไฟ Operating & Annunciator Indicator ใหม่ทั้งหมด เป็นชนิดหลอด Led ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ พร้อมจัดเตรียมไว้ใช้งาน จำนวน 10 หลอด

- ทำการทดสอบ Metering Test & Calibrate ให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมส่งมอบ Magnetic Contactor & Overload Relay ไว้ใช้งาน จำนวน 6 ชุด

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และบำรุงรักษา Motor Control Center โดยจะต้องทดสอบ Overload Relay, Function & Operation Test ให้สามารถใช้งานได้ดี

5.1.9 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ของ Turbine System เช่น Temp. Sensor, Indicator , Speed Meter, Pressure Gauge Etc. พร้อมซ่อมแก้ไข และทำการทดสอบ Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีดังเดิม

- ตรวจสอบชุดอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิที่ตู้ Turbine control cubicle ทั้งชุด Temp sensor และ Digital temperature controller และปรับตั้งพร้อมทดสอบ Operation & Function test ให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Oil filled Pressure Gauge ของ Stuffing Box 0 - 5 bar ขนาดหน้าปัด 100 มิลลิเมตร จำนวน 2 ตัว

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Oil filled Pressure Gauge ของ Inner Side Cover 0 - 16 bar ขนาดหน้าปัด 50 มิลลิเมตร จำนวน 2 ตัว

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Pressure Gauge ของ Penstock ด้วยชนิด Oil filled Pressure Gauge Range 0 - 40 bar ขนาดหน้าปัด 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว/ยูนิต รวมเป็นจำนวน 2 ตัว

5.1.10 DRAINAGE SYSTEM

- ถอดตรวจสอบ บำรุงรักษา และทำความสะอาดระบบ Drainage Valve แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

5.2 BYPASS VALVE, INLET VALVE & SERVOMOTOR

- ถอด Bypass Valve และ Maintenance Valve ทำความสะอาด ตรวจสอบ แล้วทำการซ่อมปรับปรุงและบำรุงรักษา พร้อมเปลี่ยน O-Ring, Seal, Ball Valve ด้วยวัสดุไร้สนิม พร้อมอุปกรณ์ที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำและน้ำมัน โดยจะต้องทดสอบ Hydrostatic Test ที่ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ และมีการรั่วซึมของน้ำได้ไม่เกิน 5 ลิตรต่อนาที เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที **โดยผู้รับจ้างจะต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. ร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย** พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น (ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Blind Flange ปิดไว้โดยสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันใช้งาน และส่งมอบให้โครงการฯ เมื่องานแล้วเสร็จ)

- ถอด Inlet Valve (Butterfly Valve) ออกตรวจสอบสภาพแล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาอย่างน้อยผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน Hydraulic Hose , Gasket , O-Ring , Rubber Seal , Bushing ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีดังเดิม โดยจะต้องทดสอบ Hydrostatic Test ที่ 1.5 เท่า ของแรงดันใช้งานปกติ และมีการรั่วซึมของน้ำได้ไม่เกิน 5 ลิตรต่อนาที เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที **โดยผู้รับจ้างจะต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. ร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย** พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น (ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Blind Flange ปิดไว้โดยสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันใช้งาน และส่งมอบให้โครงการฯ เมื่องานแล้วเสร็จ)

- ถอดตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ชุด Servomotor ของ Inlet Valve และ Bypass Valve พร้อมกับซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาอย่างน้อยผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน O-ring, Rubber Seal, Bushing ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีดังเดิมของ ชุด Servomotor และอุปกรณ์ประกอบของระบบควบคุม Inlet Valve และ Bypass Valve โดยจะต้องเปลี่ยน Seal ของท่อน้ำมัน Hydraulic และเปลี่ยนสาย Hydraulic ใหม่ทั้งสองเครื่อง และทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา ให้สามารถใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- ทำลูกศรบอกทิศทางการไหลของของเหลว ตลอดระยะทางเดินท่อทุก 1 เมตร

- ถอดชุด Drain valve, Pipe & Joint ออกตรวจสอบ ทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมปรับปรุง บำรุงรักษา ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Magnetic Proximity Switch แทน Limit Switch เดิมพร้อมทดสอบ Operation & Function Test และปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้ดี พร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้า Magnetic Proximity Switch และอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

- ตรวจสอบระบบตรวจวัดสมดุลของแรงดันน้ำในท่อ Penstock ก่อนและหลัง Inlet Valve ให้สัมพันธ์กับ Operation & Function ของระบบควบคุม

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนตู้ควบคุมและท่อเดินสายไฟฟ้าจากตู้ควบคุม Bypass Valve ถึงห้อง Control โดยติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนท่อ Bypass พร้อมหน้าแปลน เครื่องกังหันน้ำยูนิต 1 ให้มีคุณภาพและขนาดดังเดิม โดยวัสดุที่ใช้ในการเชื่อมจะต้องเป็นชนิด High Strength พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น และช่างเชื่อมจะต้องผ่านการทดสอบและมีใบรับรองจากสถาบันหรือหน่วยงานที่ได้รับความเชื่อถือภายในประเทศ อาทิเช่น สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ฯลฯ ในกรณีที่ช่างเชื่อมไม่ได้ทำงานเชื่อมติดต่อกันมานาน หรือใบรับรองอายุเกินกว่า 6 เดือน ก่อนเริ่มปฏิบัติงานนี้ ช่างเชื่อมจะต้องผ่านการทดสอบใหม่ โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing และกรรมวิธีการเชื่อม พร้อมผู้ชำนาญการที่ได้รับ Certificate ระดับ 2 ขึ้นไปให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ ภายหลังทำการแก้ไขปรับปรุงจุดยึดผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบและทดสอบแนวเชื่อมทุกจุดด้วยวิธี (Ultrasonic Testing : UT-Test) และ (Penetrant Testing : PT-Test) เพื่อพิสูจน์คุณภาพแนวเชื่อม และผู้รับจ้างต้องตรวจสอบพร้อมบันทึกผลการทดสอบและใบรับรองคุณภาพของแนวเชื่อมประกอบในรายงานก่อนดำเนินการติดตั้ง Bypass Valve ที่โครงการ

5.3 OIL-AIR PRESSURE SYSTEM

5.3.1 OIL PRESSURE TANK & PIPE

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงรักษา พร้อมทดสอบ Operation & Function Test หากพบว่ามีการรั่วภายในระบบ Oil Pressure ต้องซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีการรั่วซึมของอากาศและน้ำมัน

- ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ Level Switch, Pressure Gauge และปรับแต่ง Indicator ต่างๆ ให้ทำงานได้ดีตามปกติ

- ตรวจสอบสภาพและการทำงานของอุปกรณ์ Inline Check Valve, Regulator Gauge ฯลฯ ให้ทำงานได้ดีตามปกติ

5.3.2 OIL SUMP TANK & PIPE

- Drain น้ำมันถอดล้างทำความสะอาดและตรวจสอบ Sump Tank, Pipe & Joint และ Valve ทั้งหมด และหากพบว่ามีการชำรุดเสื่อมสภาพให้เปลี่ยน Pipe & Joint และ Valve ใหม่ทดแทนของเดิมที่ชำรุด พร้อมเปลี่ยนน้ำมัน Hydraulic ชนิดใช้กับอุตสาหกรรมคุณภาพสูงพิเศษ (ไฮดรอลิก ลอง ไลฟ์) ISO VG 68 และเปลี่ยน Seal ใหม่ทั้งหมด พร้อมทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Cooling Coil ของ Oil Sump Tank ด้วยคุณภาพวัสดุ ขนาดและพิกัดทางกล และแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 4 kg/cm^2 อัตราการไหลของน้ำไม่น้อยกว่า 2,000 ลิตร/ชั่วโมง จำนวน 1 ชุด/เครื่อง พร้อมส่งมอบ Cooling Coil ไว้ใช้งาน จำนวน 2 ชุด รวมเป็น 4 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ หรือ Cooling Coil Drawing ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** พร้อมทำการทดสอบ Leakage Test ที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ **โดยผู้รับจ้างต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. ร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย**

- ทำการทดสอบ Oil Leakage Test ของอุปกรณ์และระบบไฮดรอลิคทั้งหมดที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานเป็นเวลา 1 นาที ต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน หากพบว่ามีการรั่วภายในระบบ Oil Sump Tank & Pipe ต้องทำการซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- ทำลูกศรบอกทิศทางการไหลของของเหลว ตลอดระยะทางเดินท่อทุก 1 เมตร

- จัดหาพร้อมส่งมอบน้ำมัน Hydraulic ชนิดใช้กับอุตสาหกรรมคุณภาพสูงพิเศษ (ไฮดรอลิก ลอง ไลฟ์) ISO VG 68 ขนาดถังละ 200 ลิตร ไว้ใช้งาน จำนวน 2 ถัง

5.3.3 OIL PRESSURE PUMP

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน ชุด Oil Pressure Pump (Gear Pump) พร้อม Coupling ใหม่จำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็นจำนวน 4 ชุด ด้วยคุณภาพพิกัดทางกลและไฟฟ้าดังเดิมหรือเทียบเท่า ซึ่งอย่างน้อยต้องสามารถสร้างกำลังมอเตอร์และแรงดันน้ำมันในระบบได้ไม่น้อยกว่าเดิม และเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ทั้งหมด พร้อมส่งมอบ Coupling ของ Oil Pressure Pump ไว้ใช้งานจำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็นจำนวน 4 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- Vibration Test และปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนเสื้อกรองน้ำมัน Hydraulic ชนิด Visual Clogging Indicator พร้อมไส้กรองน้ำมัน Hydraulic สำหรับเสื้อกรองแบบ Inline Filter ด้วยคุณภาพพิกัดทางกลและไฟฟ้าดังเดิมหรือเทียบเท่า จำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 4 ชุด และไส้กรองน้ำมัน Hydraulic ไว้ใช้งานอีก จำนวน 4 ชุด

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนไส้กรองน้ำมัน Hydraulic สำหรับเสื้อกรองแบบ Duplex Filters / Inline Filters, Switchable ด้วยคุณภาพพิกัดทางกลและไฟฟ้าดังเดิมหรือเทียบเท่า จำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 4 ชุด และไส้กรองน้ำมัน Hydraulic ไว้ใช้งานอีก จำนวน 4 ชุด **โดยจะต้องเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- ตรวจสอบ ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Hand Pump และทำการ Recondition อุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- ทำลูกศรบอกทิศทางการไหลของของเหลว ตลอดระยะทางเดินท่อทุก 1 เมตร

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด พร้อมทดสอบ Operation & Function Test หากพบว่ามีการรั่วภายในระบบ Oil Pressure Pump ต้องซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

5.3.4 AIR PRESSURE SYSTEM

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงรักษาระบบ Air Compressor จำนวน 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 2 ชุด พร้อมเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง สายพาน กรองอากาศ และลูกยางกันกระแทก ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบและทำความสะอาด Air Pressure Tank, Pipe & Joint, Valve, Check Valve, Pressure Gauge, Pressure Switch (P12), Pressure Relief ทั้งหมด หากพบว่ามีการรั่วของอากาศในระบบ Air Pressure ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีการชำรุดเสื่อมสภาพให้เปลี่ยนอุปกรณ์นั้นใหม่ และซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ พร้อมทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติโดยไม่มีการรั่วซึมของอากาศ พร้อมทำการทดสอบ Leakage Test ของอุปกรณ์และระบบ Air Pressure ทั้งหมดที่แรงดัน 1.25 เท่าของแรงดันใช้งานปกติของ Air Pressure เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยต้องไม่มีการรั่วซึมของอากาศ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve (S10 และ S11) อย่างละ 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 4 ชุด ด้วยคุณภาพพิกัดทางกลและไฟฟ้าดังเดิมหรือเทียบเท่า **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง** พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบ Check Valve & Pipe ของระบบท่อลมทั้งหมด และทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี พร้อมส่งมอบ Check Valve ไว้ใช้งาน จำนวน 6 ตัว

- ตรวจสอบ Regulator Air Valve เครื่องละ 1 ตัว รวมเป็นจำนวน 2 ตัว

- ทำลูกศรบอกทิศทางการไหลของน้ำมันและอากาศ ตลอดระยะทางเดินท่อทุก 1 เมตร

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด พร้อมทดสอบ Operation & Function Test หากพบว่ามีการรั่วภายในระบบ Air Pressure ต้องซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีการรั่วซึมของอากาศ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนชุด Air Compressor Pump, Pressure Switch (P12), มอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด พร้อมทดสอบ Capacity Test และปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้ดี **โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับที่ติดตั้งไว้เดิมหรือมีคุณสมบัติเทียบเท่า ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง**

5.3.5 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- ทำการ Disassembly, Inspect ฉนวน เปลี่ยน Bearing, Recondition อบ อาบ วานิช Motor ทุกตัว พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม

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

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงรักษาระบบควบคุม Oil-Air Pressure System พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve, Solenoid Coil และ Seal ในระบบ Oil-Air Pressure System ใหม่ทั้งหมด ให้เพียงพอต่อการใช้งาน พร้อมปรับตั้งให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมที่ติดตั้งใหม่

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสายไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ในระบบควบคุม Oil-Air Pressure System กับ Terminal Connection ทั้งหมดด้วยชนิดสายไฟฟ้า พิกัด และคุณภาพดังเดิม โดยต้องเดินสายร้อยท่อโลหะอ่อนกันน้ำทั้งหมด พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

5.3.6 CONTROL SYSTEM

- ปรับปรุง Oil-Air Pressure System ใหม่ พร้อมปรับตั้งให้สามารถทำงานร่วมกับ PLC และจอ HMI Touch Screen ที่ได้รับการติดตั้งใหม่ และทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve (S4, S5, S6), Solenoid Valve (S10, S11), Pressure Switch (P1A, P1B, P2A, P2B) ด้วยคุณภาพพิกัดทางกลและไฟฟ้าดังเดิมหรือเทียบเท่า **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง** พร้อมทำการ Clean, Recondition, Calibrate ซ่อมบำรุงรักษาและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆในระบบ Oil-Air System เช่น Limit Switch, Level Switch (L1-L6), Solenoid Valve (S1, S2, S3A, S3B, S7A, S7B, S8), Flow Switch, Check Valve etc. และซ่อมแก้ไข พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบ บำรุงรักษาทดสอบพร้อมปรับตั้งชุด Flow Switch (F3) ขนาด 1600 l/hr. และส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 2 ตัว พร้อมปรับตั้งและทดสอบ Operation & Function Test ให้มีสภาพพร้อมใช้งาน

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้า จากจุดติดตั้งอุปกรณ์ไปจนถึงห้องควบคุม (Control Room) ใหม่ทั้งหมด โดยติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยสายไฟฟ้าส่วนที่อยู่เหนือพื้นอาคารโรงไฟฟ้า ต้องสวมด้วยท่อโลหะอ่อนชนิดกันน้ำได้ตลอดเส้น

5.3.7 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ในระบบของ Oil-Air Pressure System เช่น Pressure Gauge, Pressure Switch, Oil Level Switch, Indicator & Flow Switch, etc. หากพบว่ามีอุปกรณ์ใดชำรุด ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมเปลี่ยนใหม่ให้มีคุณภาพที่ดีดังเดิม พร้อมทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพตามปกติ

- จัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Indicator Sensor ในระบบของ Oil-Air Pressure System เช่น Oil Pump Operator Indicator (M1,M2), Oil-Air Tank Level, Oil Pressure Sensor, Oil Pressure High-Low Alarm, Oil Temperature, Air Compressor Operator Indicator (M7), Air Pressure Sensor, Air Pressure High-Low Alarm, Motor Overload Trip, etc. พร้อมปรับตั้งให้สามารถทำงานร่วมกับ PLC และจอ HMI Touch Screen ที่ได้รับการติดตั้งใหม่ และ Oil Filter Clogged แบบแสดงผล ณ Oil-Air Pressure System โดยตรง **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** พร้อมทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพตามปกติ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Oil Filled Pressure Gauge ของ Air Pressure Tank ย่านพิกัดการวัดเท่าเดิม ขนาดหน้าปัด 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 2 ชุด โดยติดตั้งให้แสดงผลในตำแหน่งที่ผู้ปฏิบัติงานเห็นได้ชัดเจน

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงรักษา Oil filled Pressure Gauge 0 – 140 bar ขนาดหน้าปัด 60 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวต่อเครื่อง รวมเป็นจำนวน 2 ตัว ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงรักษา Oil filled Pressure Gauge 0 – 250 bar ขนาดหน้าปัด 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวต่อเครื่อง รวมเป็นจำนวน 2 ตัว ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงรักษา Oil filled Pressure Gauge 0 – 50 bar ขนาดหน้าปัด 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวต่อเครื่อง รวมเป็นจำนวน 2 ตัว ให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสายคอนโทรลมีชีลด์ (Shield Cable) ชนิดสายสัญญาณป้องกันการรบกวน พร้อมท่อเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ Instrument ทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงรักษา Oil Sump Tank ให้สามารถใช้งานได้ดี

5.4 GOVERNOR

5.4.1 MOTOR

- ทำการ Disassembly, Clean, Inspect ฉนวน, เปลี่ยน Bearing, เปลี่ยน Coupling, Recondition อบ อาบวานิช Motor ทุกตัวของชุด Governor พร้อมทดสอบ Vibration Test ของชุด Governor ทั้งหมด แก้ไขปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

5.4.2 GOVERNOR ACTUATOR

- การ Overhaul Governor ยี่ห้อ WOODWARD UG 40 **จะต้องดำเนินการโดยตัวแทนบริษัท WOODWARD หรือ ผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ ซึ่งต้องทำการทดสอบบนแท่นทดสอบตามมาตรฐานของ WOODWARD ผู้รับจ้างจะต้องเสนอผู้ดำเนินการให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ และจะต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. ร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย**

- Overhaul เปลี่ยนชุด Seal พร้อม Consumable Part ของชุด Governor Actuator ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- ทำการตรวจสอบ ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Governor Oil Cooler โดยการเปลี่ยน O-Ring ทั้งหมด พร้อมส่งมอบไว้ใช้งานชนิดละ 2 ชุด และทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบสภาพ Mechanism Link, Lever & Rod พร้อมอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ดีตามปกติ

- ทำ Performance และ Operation Test

5.4.3 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- ทำการตรวจสอบ ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Distributing Valve โดยการเปลี่ยน O-Ring, V-Packing Rubber ทั้งหมด และทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Motor Speed Setting และ Motor Load Limit พร้อมทดสอบปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้ดี

-จัดหาพร้อมเปลี่ยน Trim-Pot ของ Load Limit & Speed Setting จำนวนยูนิตละ 2 ตัว รวม 4 ตัว

5.4.4 CONTROL SYSTEM

- ทำการทดสอบ Characteristic Test ในส่วนของ Control Circuit พร้อมทั้งทำการปรับตั้งให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้งานได้เหมาะสม

- ตรวจสอบ บำรุงรักษาทดสอบพร้อมปรับตั้งชุด Load Limit และ Guide Vane Position Indicator ให้ใช้งานได้ดีตามปกติ

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด และซ่อมบำรุงรักษา Oil filled Pressure Gauge ของ Governor 0 - 60 bar ขนาดหน้าปัด 60 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัวต่อเครื่อง รวมเป็นจำนวน 2 ตัว ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ทำความสะอาด บำรุงรักษาสีตู้ Governor

5.4.5 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ของ Governor System เช่น Gate Limit & Gate Position พร้อมทั้งทำการทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

5.4.6 การทดสอบทางไฟฟ้าและระบบ CONTROL

- ทำการ Wet Test เดินเครื่องเพื่อ Fine Tune Parameter ให้ระบบสามารถทำงานได้ดี

5.5 OIL LUBRICATION SYSTEM

5.5.1 OIL LUBRICATION SUMP TANK & PIPE

- Drain น้ำมันและถอดล้างทำความสะอาดภายใน Oil Sump Tank, Pipe & Joint ทั้งหมด และหากพบว่ามีการชำรุดเสื่อมสภาพให้เปลี่ยน Pipe & Joint ใหม่ทดแทนของเดิมที่ชำรุด พร้อมเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น ชนิดใช้กับระบบเทอร์ไบน์กังหันน้ำ (เทอร์บิน อีพี) ISO VG 46 และเปลี่ยน Seal ใหม่ทั้งหมด พร้อมทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- ทำการทดสอบ Oil Leakage Test ของอุปกรณ์และระบบไฮดรอลิคทั้งหมดที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานเป็นเวลา 10 นาที จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- ทำลูกศรบอกทิศทางการไหลของของเหลว ตลอดระยะทางเดินท่อทุก 1 เมตร

- จัดหาพร้อมส่งมอบน้ำมันหล่อลื่น ชนิดใช้กับระบบเทอร์ไบน์กังหันน้ำ (เทอร์บิน อีพี) ISO VG 46 ขนาดถังละ 200 ลิตร ไว้ใช้งาน จำนวน 4 ถัง

5.5.2 OIL LUBRICATION PUMP

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Oil Lubrication Pump A และ B ของเครื่องที่ 2 ด้วยพิกัดขนาดและคุณภาพที่ดีดังเดิมหรือเทียบเท่า จำนวน 2 ชุด **โดยจะต้องเสนอแบบและรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- ตรวจสอบ ถอดทำความสะอาด และซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Oil Lubrication Pump A และ B ของเครื่องที่ 1 จำนวน 2 ชุด ให้สามารถใช้งานได้ดี และหากพบว่ามีการชำรุดเสื่อมสภาพไม่สามารถปรับปรุงได้ให้เปลี่ยน Oil Lubrication Pump ใหม่ทดแทนของเดิมที่ชำรุด ด้วยพิกัดขนาด และคุณภาพดังเดิม หรือเทียบเท่า พร้อมทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Coupling ของ Motor Oil Pressure และ Lubrication Oil Pump จำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 4 ชุด และส่งมอบไว้ใช้งานอีก จำนวน 4 ชุด รวมเป็นจำนวนทั้งหมด 8 ชุด

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนเสื้อกรองน้ำมัน Hydraulic ชนิด Visual Clogging Indicator พร้อมไส้กรองน้ำมัน Hydraulic สำหรับเสื้อกรองแบบ Inline Filter ด้วยคุณภาพพิกัดทางกลและไฟฟ้าดังเดิมหรือเทียบเท่า จำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 4 ชุด และไส้กรองน้ำมัน Hydraulic ไว้ใช้งานอีก จำนวน 4 ชุด **โดยจะต้องเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- ทดสอบ Vibration Test และปรับปรุงแก้ไขให้สามรถใช้งานได้ดี

- ทำลูกศรบอกทิศทางการไหลของของเหลว ตลอดระยะทางเดินท่อทุก 1 เมตร

5.5.3 OIL COOLER

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Water-Oil Heat Exchanger ชนิด Shell and Tube Heat Exchanger แรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 4 kg/cm^2 อัตราการไหลของน้ำไม่น้อยกว่า 2,000 ลิตร/ชั่วโมง อัตราการไหลของน้ำมันหล่อลื่น ไม่น้อยกว่าค่าการออกแบบระบบหล่อลื่นของ Bearing จำนวน 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 2 ชุด **โดยจะต้องเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- ทำลูกศรบอกทิศทางการไหลของของเหลว ตลอดระยะทางเดินท่อทุก 1 เมตร

5.5.4 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- ตรวจสอบ ถอดทำความสะอาด และซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Motor Oil Pressure อย่างน้อยผู้รับจ้างต้องตรวจสอบฉนวน, เปลี่ยน Bearing, Recondition อบ อาบ วานิช จำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 4 ชุด ให้สามารถใช้งานได้ดี และหากพบว่ามีการชำรุดเสื่อมสภาพไม่สามารถปรับปรุงได้ให้เปลี่ยน Motor Oil Pressure ใหม่ทดแทนของเดิมที่ชำรุด ด้วยพิกัดขนาด และคุณภาพดังเดิม หรือเทียบเท่า พร้อมทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม

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

- ตรวจสอบ ถอดทำความสะอาด และซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Solenoid Valve โดยการเปลี่ยน Seal, O-Ring ไม่ให้มีการรั่วซึมของน้ำมัน พร้อมส่งมอบ Solenoid Coil ไว้ใช้งานชนิดละ 2 ชุด และทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

5.5.5 CONTROL SYSTEM

- ปรับปรุง Oil Lubrication System ใหม่ พร้อมปรับตั้งให้สามารถทำงานร่วมกับ PLC และจอ HMI Touch Screen ที่ได้รับการติดตั้งใหม่ และทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม

- ทำการ Clean, Recondition, Calibrate และทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ Oil Lubrication เช่น Flow Control, Flow Meter, Flow Switch (F1, F4, F5), Level Gauge, Pressure Relief Valve, Check Valve, Motor Relay Etc. และซ่อมแก้ไข พร้อมทดสอบการ Operation & Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้า จากจุดติดตั้งอุปกรณ์ไปจนถึงห้องควบคุม (Control Room) ใหม่ทั้งหมด โดยติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยสายไฟฟ้าส่วนที่อยู่เหนือพื้นอาคารโรงไฟฟ้า ต้องสวมด้วยท่อโลหะอ่อนชนิดกันน้ำได้ตลอดเส้น

- ทำความสะอาดร่อง Trench พร้อมบำรุงรักษาสีฝาร่อง Trench ด้วยชนิดและคุณภาพสีดังเดิม

5.5.6 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ในระบบของ Oil Lubrication เช่น Pressure Gauge, Indicator Etc. พร้อมทดสอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตามปกติ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Oil Filled Pressure Gauge ของ Oil Lubrication ย่านพิกัดการวัดเท่าเดิม ขนาดหน้าปัด 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 2 ชุด โดยติดตั้งให้แสดงผลในตำแหน่งเดียวกับ Oil Flow Meter

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Oil Quality & Temperature Sensor โดยติดตั้งในตำแหน่ง Oil Sump Tank จำนวน 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 2 ชุด พร้อมปรับตั้งให้สามารถทำงานร่วมกับ PLC และจอ HMI Touch Screen ที่ได้รับการติดตั้งใหม่ **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** พร้อมทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพตามปกติ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสายคอนโทรลมีชีลด์ (Shield Cable) ชนิดสายสัญญาณป้องกันการรบกวน พร้อมท่อเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ Instrument ทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

5.6 COOLING WATER SYSTEM

5.6.1 PIPE & VALVE

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Pressure Reducing Valve ด้วยคุณภาพวัสดุ ขนาดและพิกัดทางกลดังเดิมหรือเทียบเท่า จำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 4 ชุด พร้อมส่งมอบไว้ใช้งานอีก จำนวน 2 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- ถอดตรวจสอบ ล้างทำความสะอาด และซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Ball Valve, Globe Valve, Gate Valve, Pressure Reducing Valve, Safety Valve & Actuator, Solenoid Valve, Pressure Reduce, Pressure Relief Valve ให้สามารถปรับควบคุมแรงดันน้ำ และใช้งานได้ดีดังเดิมไม่มีการรั่วซึมของน้ำ หากพบว่ามีการชำรุดของอุปกรณ์ให้เปลี่ยนอุปกรณ์นั้นใหม่ให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม

- ถอดตรวจสอบสภาพ ล้างทำความสะอาด และเปลี่ยน Pipe & Valve ในระบบ Cooling Water ในส่วนที่ชำรุด และเปลี่ยน Seal ใหม่ทั้งหมด พร้อมทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำ พร้อมทำการทดสอบ Leakage Test ของอุปกรณ์และระบบ Cooling Water ทั้งหมดที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ

- ทำลูกศรบอกทิศทางการไหลของของเหลว ตลอดระยะทางเดินท่อทุก 1 เมตร

5.6.2 COOLING COIL & STRAINER

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนเสื้อกรอง Main Water Supply Strainer ชนิด Manual Self - Cleaning พร้อมไส้กรอง Strainer ด้วยคุณภาพวัสดุ ขนาดและพิกัดทางกลดังเดิมหรือเทียบเท่า จำนวน 2 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 4 ชุด พร้อมส่งมอบไส้กรอง Strainer ไว้ใช้งานอีก จำนวน 2 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนเสื้อกรอง Strainer พร้อมไส้กรอง Strainer ของชุด Turbine Shaft Seal Cooler ด้วยคุณภาพวัสดุ ขนาดและพิกัดทางกลดังเดิมหรือเทียบเท่า จำนวน 3 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 6 ชุด พร้อมส่งมอบไส้กรอง Strainer ไว้ใช้งานอีก จำนวน 3 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

5.6.3 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Motorized Valve ของระบบน้ำเข้า Main Water Supply ใหม่ เพื่อทดแทนของเดิมที่ชำรุด โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา Motorized Valve ชนิด Electrical Motorized Valve with Manual Override ด้วยคุณภาพวัสดุ ขนาดและพิกัดทางกลดังเดิมหรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 2 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

5.6.4 CONTROL SYSTEM

- ปรับปรุง Cooling Water System ใหม่ พร้อมปรับตั้งให้สามารถทำงานร่วมกับ PLC และจอ HMI Touch Screen ที่ได้รับการติดตั้งใหม่ และทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม

- ทำการ Clean, Recondition, Calibrate และทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ Cooling Water เช่น Flow Control, Flow Meter, Flow Switch (F2,F3), Pressure Reducing Valve, Safety Valve, Pressure Relief Valve, Check Valve, Etc. และซ่อมแก้ไข พร้อมทดสอบการ Operation & Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนท่อเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้า จากจุดติดตั้งอุปกรณ์ไปจนถึงห้องควบคุม (Control Room) ใหม่ทั้งหมด โดยติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยสายไฟฟ้าส่วนที่อยู่เหนือพื้นอาคารโรงไฟฟ้า ต้องสวมด้วยท่อโลหะอ่อนชนิดกันน้ำได้ตลอดเส้น

5.6.5 INSTRUMENTATION

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

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Bourdon tube pressure gauge ด้วยชนิด liquid filled type gauge, Range 0-40 kg/cm^2 ขนาดหน้าปัด $\varnothing$ 100 mm. จำนวน 1 ตัวต่อเครื่อง รวมเป็น 2 ตัว

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Bourdon tube pressure gauge ด้วยชนิด liquid filled type gauge, Range 0-40 kg/cm^2 ขนาดหน้าปัด $\varnothing$ 60 mm. จำนวน 5 ตัวต่อเครื่อง รวมเป็น 10 ตัว

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสายคอนโทรลมีชีลด์ (Shield Cable) ชนิดสายสัญญาณป้องกันการรบกวน พร้อมท่อเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ Instrument ทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

- ทำความสะอาดร่อง Trench พร้อมบำรุงรักษาสีฝาร่อง Trench ด้วยชนิดและคุณภาพสีดังเดิม

5.7 GENERATOR

- Overhaul โดยซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Generator โดยจะต้องถอด Rotor ออก พร้อมทั้งทำความสะอาด ตรวจสอบ ซ่อมปรับปรุง บำรุงรักษา Rotor, Stator โดยเคลือบฉนวนของขดลวด Epoxy Resin ด้วยวิธี VPI Process และ Drying Out ด้วยขนาดและคุณภาพวัสดุดังเดิมหรือดีกว่าใหม่ทั้งหมด โดยต้องทำการทดสอบ DC Resistance & Insulation Test ก่อนและหลังการบำรุงรักษา และประกอบกลับพร้อมปรับ Dynamic Balance Rotor ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 10816-5 หรือเทียบเท่า และสามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- เปลี่ยน Resistance Temperature Detectors หรืออุปกณ์ตรวจจับอุณหภูมิอื่นๆ ทุกตัวที่อยู่ในตัวมอเตอร์และต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบการควบคุมการทำงานได้ดีดังเดิม ทั้งนี้อะไหล่เก่าถ้ายังสามารถใช้งานได้ให้เก็บไว้ใช้งานต่อไป โดยไม่ต้องถอดออก

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

- ตรวจสอบ ซ่อมแซม ปรับปรุงบำรุงรักษา Excite Diodes, Excite lead & Connect พร้อมแก้ไขและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบ ซ่อมแซม ปรับปรุงบำรุงรักษา Pot Head, Terminal connection & Power Cable พร้อมทดสอบ Insulation Test พร้อมแก้ไข และทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบและเปลี่ยน Generator Heater & Thermostat ที่ชำรุด พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- บำรุงรักษา Exciter, Excite Lead & Connection พร้อมทดสอบ Insulation Test และแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Bearing ของ Exciter ใหม่ทั้งหมด โดยเป็นผลิตภัณฑ์และขนาดเท่าของเดิม หรือผลิตภัณฑ์ของ SKF, FAG, NTN ที่มีขนาดและคุณสมบัติเทียบเท่าของเดิม พร้อมส่งมอบ Bearing ของ Exciter ไว้ใช้งานอีกชนิดละ จำนวน 2 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** พร้อมดำเนินการเปลี่ยนสารหล่อลื่นของ Bearing ใหม่ทั้งหมด ตามที่กำหนดไว้ที่ป้ายของมอเตอร์ หรือ คู่มือของผู้ผลิต หรือ มาตรฐานสากล

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

5.8 BRAKE SYSTEM

- ถอดตรวจสอบสภาพ ล้างทำความสะอาดลูกสูบ กระบอกสูบ พร้อมอุปกรณ์ประกอบของ Brake System พร้อมเปลี่ยน Seal, O-Ring, Bush และท่อลมของ Brake System ทั้งหมด พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ไม่ให้มีการรั่วซึมของระบบลม

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนผ้าเบรกทั้งหมด และจัดไว้เป็นอะไหล่จำนวน 2 ชุด

- ตรวจสอบและทำความสะอาด Air Pressure Tank for Brake, Pipe & Joint, Valve, Check Valve, Pressure Gauge (0-30 bar), Regulator Air Valve, Pressure Relief ทั้งหมด หากพบว่ามีการรั่วของอากาศในระบบ Air Brake Pressure ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีการชำรุดเสื่อมสภาพให้เปลี่ยนอุปกรณ์นั้นใหม่ และซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ พร้อมทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติโดยไม่มีการรั่วซึมของอากาศ พร้อมทำการทดสอบ Leakage Test ของอุปกรณ์และระบบ Air Pressure ทั้งหมดที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติของ Air Pressure เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยต้องไม่มีการรั่วซึมของอากาศ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve (S9) เครื่องละ 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 2 ชุด ด้วยคุณภาพพิกัดทางกลและไฟฟ้าดังเดิมหรือเทียบเท่า **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง** พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Air Pressure Sensor ของ Air Pressure Tank for Brake เครื่องละ 1 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 2 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบและ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

5.9 TURBINE & GENERATOR BEARING AND SHAFT

- ถอดตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด Dimension & Clearance Check ของ Turbine Main Bearing, Thrust Bearing และ Generator Bearing หากพบว่าค่าพิกัดต่างๆ ไม่เป็นไปตามค่าพิกัดมาตรฐาน ให้ดำเนินการซ่อมปรับปรุงผิวโดยการ Re-Babbitt ตัว Thrust Bearing, Thrust Pad และ ตัว Shell Bearing ทั้งฝาบน (Upper Half) และ ฝาล่าง (Lower Half) ด้วยวัสดุ White Metal: WJ2 พร้อมทดสอบเนื้อโลหะที่หล่อใหม่ ด้วยวิธีคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing : UT-Test) และ (Penetrant Testing : PT-Test) พร้อมประกอบกลับให้ค่าพิกัดต่างๆ อยู่ในพิกัดมาตรฐาน **โดยผู้รับจ้างต้องตรวจสอบพร้อมบันทึกค่าก่อนและหลังการถอดประกอบ Bearing ประกอบในรายงาน**

- ตรวจสอบ พร้อมปรับปรุงผิว Shaft ของ Turbine Shaft และ Generator Shaft พร้อมทำการตรวจสอบการ Crack ด้วยวิธีการทำ PT Check และเมื่อทำการประกอบ Thrust Pad และ Shell Bearing เข้าด้วยกันทั้งหมดแล้ว จะต้องปรับตั้งค่า Clearance ของ Thrust Pad และ Shell Bearing ภายใน Main Bearing ให้มีพิกัดที่ดีตามมาตรฐานดังเดิม

- ทำความสะอาด Bearing Housing, Oil Sight Glass, ข้อต่อ, และท่อน้ำมัน พร้อมขัดลอกสีจนถึงเนื้อโลหะเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณครีบระบายความร้อนของเสื้ออ่างน้ำมันหล่อลื่น พร้อมบำรุงรักษาให้เหมาะสม และเปลี่ยน Drain Valve, Seal ใหม่ทั้งหมด พร้อมทดสอบให้ใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Bearing Temperature Sensor โดยมีขนาด ชนิดและมาตรฐานดังเดิมหรือดีกว่าเดิม ใหม่ทั้งหมด จำนวน 7 ชุด/เครื่อง รวมเป็น 14 ชุด พร้อมส่งมอบ Bearing Temperature Sensor ไว้ใช้งานอีก จำนวน 2 ชุด **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสายคอนโทรลมีชีลด์ (Shield Cable) ชนิดสายสัญญาณป้องกันการรบกวน พร้อมท่อเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ Instrument ทั้งหมด ด้วยท่อโลหะอ่อนกันน้ำ

5.10 ALIGNMENT VIBRATION & DYNAMIC BALANCE

- ปรับตั้ง Alignment and Leveling ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ให้อยู่ในแนวระนาบเดียวกันและอยู่ในพิกัดที่ดีตามมาตรฐาน โดยการปรับตั้งให้ใช้แผ่น Shim ที่ผลิตจากวัสดุ Stainless Steel SUS304 หรือเทียบเท่า

- ตรวจสอบ Operation and Function และปรับตั้ง Dimension and Clearance ของอุปกรณ์ตามข้อกำหนดฯ ข้อที่ 5.1 – 5.9 เช่น Bearing Clearance, Runner Gap เป็นต้น ให้อยู่ในพิกัดที่ดีตามมาตรฐาน

- ตรวจสอบวัด Noise and Vibration และแก้ไขปรับปรุง Dynamic Balance เครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ให้มีพิกัดอยู่ในเกณฑ์ตามมาตรฐานที่ดี ซึ่งต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอผู้ดำเนินการให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ และต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. ร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย** โดยค่า Permissible Unbalance ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 10816-5 หรือเทียบเท่า

5.11 STANDBY DIESEL GENERATOR

- บำรุงรักษา Diesel Engine เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง,ไส้กรองน้ำมันเครื่อง,ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง,ไส้กรองอากาศ,สายพานเครื่องยนต์ และ Screw ถ่ายน้ำมันเครื่องพร้อมเปลี่ยนแหวนรอง ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

- บำรุงรักษา Generator โดยทำการบำรุงรักษา Rotor และ Stator ทำความสะอาดด้วยลม พร้อมทั้ง Drying out และเปลี่ยน Bearing ของ Generator ด้วยขนาด คุณภาพวัสดุดังเดิมหรือดีกว่า พร้อมทดสอบ Insulation ก่อนและหลังการบำรุงรักษา พร้อมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษา Control Cable Connection & Control Cable พร้อมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษา Terminal Connection & Power Cable พร้อมทดสอบ Insulation Test พร้อมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- ทำการ Clean, ทดสอบ และ Calibrate Protection Relay เพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

- Metering & Transducer Test, Calibrate, Tune Up พร้อมซ่อมอุปกรณ์ควบคุมที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Battery ขนาด 12 V. 150 Ah. ชนิด Maintenance Free จำนวน 2 ลูก

- ทำการทดสอบ Operation & Function Test พร้อมปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้ดี?

5.12 AUTO VOLTAGE REGULATION

- บำรุงรักษา Excite Transformer พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- ทำการ Wet test เดินเครื่องเพื่อ Fine tune parameter ให้ระบบสามารถทำงานได้ดี

- ขัดทำความสะอาด พร้อมบำรุงรักษาสีตู้ด้วยสีดังเดิม

5.13 AC&DC SYSTEM

5.13.1 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

- Metering & Transducer Test, Calibrate, Tune Up จัดหาพร้อมเปลี่ยนอุปกรณ์ควบคุมที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- ทำการ Clean, ทดสอบ และ Calibrate Protection Relay เพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับ Station Battery ที่ติดตั้งใหม่ในครั้งนี้

- Operation & Function Test และแก้ไขระบบควบคุมทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดี

- ขัดทำความสะอาด พร้อมบำรุงรักษาสีตู้ด้วยสีดังเดิม

5.13.2 STATION BATTERY

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน และทดสอบใช้งาน Sealed Lead Acid Battery แบบ Gel ของระบบไฟฟ้ากระแสตรงระบบ 110 V จำนวน 1 ชุด ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ FIAMM หรือ HOPPECKE หรือ SONNENSCHEIN หรือเทียบเท่า และ**ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** ทั้งนี้ Battery จะต้องเป็นของใหม่ผลิตไว้ไม่เกิน 6 เดือน โดยมีรายละเอียดและขนาดพิกัดไม่น้อยกว่านี้

(1) Battery

- Battery Type	: DIN 5OPzV 250
- Number of Block	: 55 Block (for125Vsystem)
- 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 ทำด้วยโลหะ Stainless และมีฉนวนป้องกันการเกิดลัดวงจร โดยมี Vinyl Rubber Plate หรือเทียบเท่า รองรับ Battery อยู่บนราง โดยมีระยะห่างระหว่าง Battery เหมาะสม สามารถยกออกบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนได้โดยง่าย ชุด Battery Rack สามารถถอดประกอบได้

- ทำการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ที่รื้อออกจากระบบไฟฟ้ากระแสตรงระบบ 110 V ไปดำเนินการติดตั้งที่ระบบไฟฟ้ากระแสตรงระบบ 48 V ของโรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว

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

5.13.3 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 พร้อมบำรุงรักษาสีตู้ด้วยสีดังเดิม

5.13.4 STATION SERVICE CONTROL CUBICLE

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตู้ควบคุม STATION SERVICE CONTROL CUBICLE พร้อมอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้าใหม่ เพื่อให้สามารถควบคุมการจ่ายไฟฟ้า 3.3/0.4 kV เพื่อจ่ายไฟฟ้าภายในโรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาวได้โดยต้องติดตั้งระบบควบคุม แสดงผลการทำงานและระบบป้องกันไว้ที่ Station Service Control Cubicle Panel พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** ทั้งนี้ พพ. สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมแบบรายละเอียดรวมถึงเพิ่มหรือลดปริมาณ ชนิด ขนาดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ และผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power ,Reactive Power, Power Factor และ kWh พร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้โดย Digital Meters ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Station Service Protection Relay ซึ่งรีเลย์ป้องกันต้องเป็นแบบ Digital Protection Relay โดยมีลักษณะการทำงานตามรหัสรีเลย์ของ ANSI/IEEE STANDARD DEVICE NUMBERS ไม่น้อยกว่าของเดิมที่ติดตั้งไว้แล้ว

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Control Switch, Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switch ให้เพียงพอต่อการใช้งาน

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Test block หรือ Test Terminal ไว้ที่ด้านหน้า สำหรับไว้ใช้งานทดสอบสอบเทียบเครื่องมือวัดหรือ Protection Relay โดยต้องมีขนาดที่เหมาะสมและใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED หรือ จอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC ไว้ที่หน้าตู้ Station Service Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานและแสดงผลได้เทียบเท่าของเดิม หากผู้รับจ้างติดตั้งจอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC เป็น Operating & Annunciator Indicator ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ในการแสดงผล โดย Operating & Annunciator Indicator ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- หากผู้รับจ้างติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED ต้องส่งมอบหลอด LED ที่ใช้งานได้ จำนวน 10 หลอด

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

- สายที่เดินจากหม้อแปลงกระแส (CT) และหม้อแปลงแรงดัน (PT) จะต้องผ่าน Test Block หรือTest Terminal เพื่อให้สามารถทำการทดสอบวงจรได้สะดวก

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด วงจรไฟฟ้า และความต้านทานของสายไฟ เพื่อให้หม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ติดตั้งไว้แล้วสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องมือวัดและรีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าได้

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ควบคุม Station Service Control Cubicle ตามคุณสมบัติตามข้อ 5.14.3 โดยสามารถออกแบบให้สามารถติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ Dam Feeder Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานเทียบเท่าของเดิม

5.14 IMPROVEMENT OF GENERATOR AND TURBINE CONTROL SYSTEM

5.14.1 GENERATOR CONTROL CUBICLE AND CONTROL DESK PANEL

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตู้ควบคุม Generator Control Cubicle และแผงควบคุม Control Desk Panel และอุปกรณ์ประกอบ พร้อมอุปกรณ์ระบบป้องกันใหม่ สำหรับใช้ควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า จำนวน 2 เครื่อง ให้สามารถเดินเครื่องได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic โดยต้องติดตั้งระบบควบคุม แสดงผลการทำงานและระบบป้องกันไว้ที่ Generator Control Cubicle สั่งงานควบคุมเครื่องจาก Control Desk Panel พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** ทั้งนี้ พพ. สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมแบบรายละเอียดรวมถึงเพิ่มหรือลดปริมาณ ชนิด ขนาดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ และผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

(1.) GENERATOR CONTROL CUBICLE

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power ,Reactive Power และ Power Factor, ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้ Generator Control Cubicle ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้

โดย Digital Meters ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power, Reactive Power, Active Energy, Reactive Energy และ Power Factor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้ Generator Control Cubicle ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง DIGITAL kWH METER โดย Digital Meters ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- Digital Meters และ DIGITAL kWH METER ต้องสามารถใช้งานร่วมกับ CT, PT และเครื่องมือวัดอื่นๆ ของโครงการฯ ที่ติดตั้งที่ 3.3 kV Switchgear ได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Speed Indicator เพื่อแสดงให้สามารถแสดงความเร็ว ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED หรือ จอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC ไว้ที่หน้าตู้ Generator Control Cubicle หน้าตู้โดยมีคุณสมบัติการทำงานและแสดงผลได้เทียบเท่าของเดิม หากผู้รับจ้างติดตั้งจอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC เป็น Operating & Annunciator Indicator ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ในการแสดงผล โดย Operating & Annunciator Indicator ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- หากผู้รับจ้างติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED ต้องส่งมอบหลอด LED ที่ใช้งานได้ จำนวน 20 หลอด

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Control Switch, Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switch ให้เพียงพอต่อการใช้งานที่หน้าตู้ Generator Control Cubicle ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Test Block หรือ Test Terminal ไว้ที่ด้านหน้าตู้ GENERATOR CONTROL CUBICLE สำหรับไว้ใช้งานทดสอบ สอบเทียบเครื่องมือวัดหรือ Protection Relay โดยต้องมีขนาดที่เหมาะและใช้งานได้ดี

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

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Generator Protection Relay ต้องมีคุณสมบัติสามารถเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ซึ่งรีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง 2 เครื่อง ต้องเป็นแบบ Digital Protection Relay โดยมีลักษณะการทำงานตามรหัสรีเลย์ของ ANSI/IEEE Standard Device Numbers ดังนี้ 32 27 40 46 49 87G 64 12 13 14 59G 50 50N 51 51N หรือเทียบเท่า

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power, Reactive Power, Active Energy, Reactive Energy และ Power Factor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้า ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้

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

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด วงจรไฟฟ้า และความต้านทานของสายไฟ เพื่อให้หม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ติดตั้งไว้แล้วสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องมือวัดและรีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าได้

(2.) CONTROL DESK PANEL

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power, Reactive Power, Active Energy, Reactive Energy และ Power Factor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าแผงควบคุม CONTROL DESK PANEL ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power ,Reactive Power และ Power Factor ของ LINE 22kV พร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าแผงควบคุม Control Desk Panel ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้แต่ละเครื่องได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Control Switch, Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switch ให้เพียงพอต่อการใช้งานที่แผงควบคุม Control Desk Panel ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้

- จัดหาและติดตั้งจอ HMI Touch Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว ยี่ห้อเดียวกันกับ PLC เพื่อแสดง Sequence, Process And Parameter จำนวน 2 ชุด ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องได้ โดย HMI Touch Screen และต้องมีซอฟต์แวร์ และ Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- HMI TOUCH SCREEN ต้องสามารถแสดง Operating & Annunciator Indicator ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหน้าตู้โดยมีคุณสมบัติการทำงานและแสดงผลเทียบเท่าของเดิม โดยต้องสามารถเรียกดูข้อมูลเหตุการณ์ผิดปกติย้อนหลังจาก HMI Touch Screen ได้

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด วงจรไฟฟ้า และความต้านทานของสายไฟ เพื่อให้หม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ติดตั้งไว้แล้วสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องมือวัดและรีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

(3.) MAIN TRANSFORMER CONTROL CUBICLE

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power ,Reactive Power และ Power Factor ของหม้อแปลงไฟฟ้าพร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้ Main Transformer Control Cubicle ของหม้อแปลงแต่ละเครื่องได้ โดย Digital Meters ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Transformer Protection Relay ซึ่งรีเลย์ป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้าทั้ง 2 เครื่อง ต้องเป็นแบบ Digital Protection Relay โดยมีลักษณะการทำงานตามรหัสรีเลย์ของ ANSI/IEEE Standard Device Numbers ดังนี้ 49 63 50/50N 51/51N 51G 87T หรือเทียบเท่า

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED ไว้ที่หน้าตู้ Main Transformer Control Cubicle หน้าตู้โดยมีคุณสมบัติการทำงานและแสดงผลได้เทียบเท่าของเดิม โดย Operating & Annunciator Indicator ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

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

- สายที่เดินจากหม้อแปลงกระแส (CT) และหม้อแปลงแรงดัน (PT) จะต้องผ่าน Test Block หรือTest Terminal เพื่อให้สามารถทำการทดสอบวงจรได้สะดวก

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด วงจรไฟฟ้า และความต้านทานของสายไฟ เพื่อให้หม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ติดตั้งไว้แล้วสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องมือวัดและรีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าได้

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ควบคุม Main Transformer Control Cubicle ตามมีคุณสมบัติตามข้อ 5.14.3 หรือออกแบบให้สามารถติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ Main Transformer Control Cubicle ร่วมอยู่ใน Generator Control Cubicle ได้ โดยมีคุณสมบัติการทำงานเทียบเท่าของเดิม

5.14.2 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 เพื่อให้สามารถควบคุมการทำของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่อง 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

5.14.3 คุณลักษณะทั่วไปของ GENERATOR CONTROL CUBICLE AND CONTROL DESK PANEL

- 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 ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สีต่างกัน ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามตารางมาตรฐานและเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์ การเดินสายไฟฟ้าภายในตู้ควบคุมช่วงเข้าอุปกรณ์ ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้านห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ เปลือกนอกของ

สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีรหัสหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

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

- ตู้ควบคุมและแผงควบคุมต้องสามารถควบคุมการทำงานได้โดยไม่ต้องเปิดประตูหรือฝาตู้ได้

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

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

- Control Desk Panel ต้องมีขนาดเพียงพอต่อการใช้งานและติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมและแสดงผลของเครื่องกังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อให้สามารถเดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าได้

5.14.4 SCADA HARDWARE AND SOFTWARE

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

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 และเขียนโปรแกรมการใช้งานพร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี โดยสามารถใช้งานและทำงานร่วมอุปกรณ์กับ PLC ของ Generator Control Cubicle And Control Desk Panel หรือของเดิมได้

- Computer Workstation และ SCADA Software ลิขสิทธิ์

ผู้รับจ้างต้องจัดหา SCADA Software ลิขสิทธิ์แบบ Unlimited License ชนิด USB Hard Key หรือดีกว่า ซึ่งโปรแกรมต้องสามารถแสดงผลได้หลายหน้าต่าง (Multi Windows) ที่สามารถควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ และต้องแสดงผลการทำงาน บันทึกข้อมูล การควบคุมการเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ เครื่องที่ 1 และ 2 โดยระบบ SCADA Software ต้องรองรับการใช้งาน Protocol Modbus TCP/IP และ Web Access ได้เป็นอย่างน้อย **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ**

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง Computer แบบ Workstation Class พร้อมอุปกรณ์ประกอบที่ถูกแบบมาเฉพาะสำหรับงานที่มีความต้องการประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือในการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง โดยโปรแกรมต้องสามารถแสดงผลได้หลายหน้าต่าง (Multi Windows) พร้อมจอแสดงผลสำหรับ Computer จำนวน 2 หน้าจอ โดยมีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว และจัดหาจอแสดงผลในห้องควบคุม

ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว จำนวน 1 หน้าจอ พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี **โดยผู้รับจ้างต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ** โดยมีรายละเอียดอย่างน้องดังนี้

- Intel © Core™ i7, 3.40GHz หรือเทียบเท่า
- Memory: 8GB, DDR4, 2133MHz, ECC
- Hard Drive: 1TB
- Accessories: DVD+/-RW, USB Optical Mouse, Keyboard
- OS: MS Window10 หรือเทียบเท่า
- Workstation Monitor Not Less than 23" LED or LCD Resolution 1920 x 1080 Pixels
- Workstation Monitor, Keyboard และ Mouse ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายเดียวกัน
- Control Room Monitor Not Less than 55" LED or LCD Resolution 3,840 x 2,160 Pixels
- เครื่องพิมพ์ Inkjet Printer แบบ Multifunction
- เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ที่มีขนาดเหมาะสม หรือ อุปกรณ์ Inverter เชื่อมต่อกับ DC System ของโรงไฟฟ้า สำหรับใช้กับ Computer

5.14.5 รายละเอียดการควบคุมและการแสดงผลของอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์หรือปรับปรุงอุปกรณ์เดิมที่ติดตั้งไว้แล้ว โดยติดตั้ง 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 พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- 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 พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Air Compressor Unit จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของ Air Pressure เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Cooling Water System จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของ Water Temperature, Water Pressure และ Water Flow เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Motor Control Centers จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Un-resettable hour counter meters สำหรับ Motor ทุกตัวเพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- 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 พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- 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 พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- 3.3 kV Switchgear and Station Transformer จำนวน 2 ชุด

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

- Auto/Manual Synchronization จำนวน 1 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของระบบ Synchronization เดิมเพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Transformer Protection จำนวน 2 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor และ Transmitter ของ Protection Relays, Winding Temperature, Oil Temperature และ Oil Level เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- 22 kV 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 พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Diesel Generator and Control System จำนวน 1 ชุด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง Sensor หรือ Transmitter ของ Circuit Breaker, Digital Multi Meter and Protection เพื่อส่งสัญญาณให้กับ PLC modules และ SCADA สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- Power Control

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ หรือ ปรับปรุงอุปกรณ์เดิม พร้อมติดตั้ง ให้สามารถควบคุม Power ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผ่าน Computer Workstation และจอ HMI TOUCH SCREEN สำหรับระบบควบคุมและการแสดงผลการทำงาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- 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 ทั้งในขณะหยุดเดินเครื่องและเดินเครื่อง โดยสามารถบันทึกค่าและเรียกดูย้อนหลังได้ และสามารถสร้างไฟล์ Report ได้

5.15 22 kV OUT GOING AND FEEDER CONTROL CUBICLE

5.15.1 22 kV OUT GOING CONTROL CUBICLE

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตู้ควบคุม 22 kV Out Going Control Cubicle พร้อมอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้าใหม่ เพื่อให้สามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนานกับสายส่งไฟฟ้า 22kV จำนวน 2 Feeder เพื่อขายไฟฟ้าที่สถานีไฟฟ้าย่อยฝางของ พพ. ได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic ได้โดยต้องติดตั้งระบบควบคุม แสดงผลการทำงานและระบบป้องกันไว้ที่ Outgoing Control Cubicle พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** ทั้งนี้ พพ. สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมแบบรายละเอียดรวมถึงเพิ่มหรือลดปริมาณ ชนิด ขนาดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ และผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power Reactive, Power Active, Energy Reactive, Power Factor, kWh ของสายส่งไฟฟ้าพร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้ 22 kV Out Going จำนวน 2 Feeder โดย Digital Meters ต้องมี

Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง DIGITAL kWh METER เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้ 22 kV OUT GOING จำนวน 2 Feeder ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง TRANMISSION LINE PROTECTION RELAY ซึ่งรีเลย์ป้องกันสายส่งไฟฟ้าทั้ง 2 ชุด ต้องเป็นแบบ DIGITAL PROTECTION RELAY โดยมีลักษณะการทำงานตามรหัสรีเลย์ของ ANSI/IEEE STANDARD DEVICE NUMBERS ดังนี้ 27 32 67 67N 78 81 81R 50 50N 59 51 51N 51G 59N หรือเทียบเท่า

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Control Switch, Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switch ให้เพียงพอต่อการใช้งาน

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Test block หรือ Test Terminal ไว้ที่ด้านหน้า สำหรับไว้ใช้งานทดสอบสอบเทียบเครื่องมือวัดหรือ Protection Relay โดยต้องมีขนาดที่เหมาะสมและใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Synchronization พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อให้สามารถควบคุมการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ทั้งทางด้านแรงดัน 3.3 kV และแรงดัน 22 kV หรือเทียบเท่าของเดิม ได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี โดยสามารถใช้งานและทำงานร่วมอุปกรณ์กับ PLC ของ Generator Control Cubicle And Control Desk Panel

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED หรือ จอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC ไว้ที่หน้าตู้ 22 kV Out Going Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานและแสดงผลได้เทียบเท่าของเดิม หากผู้รับจ้างติดตั้งจอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC เป็น Operating & Annunciator Indicator ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ในการแสดงผล โดย Operating & Annunciator Indicator ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- หากผู้รับจ้างติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED ต้องส่งมอบหลอด LED ที่ใช้งานได้ จำนวน 10 หลอด

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

- Operating & Annunciator Indicator ต้องเป็นชนิดเดียวกันกับ Generator Control Cubicle

- สายที่เดินจากหม้อแปลงกระแส (CT) และหม้อแปลงแรงดัน (PT) จะต้องผ่าน Test Block หรือTest Terminal เพื่อให้สามารถทำการทดสอบวงจรได้สะดวก

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด วงจรไฟฟ้า และความต้านทานของสายไฟ เพื่อให้หม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ติดตั้งไว้แล้วสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องมือวัดและรีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าได้

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ควบคุม ตามคุณสมบัติตามข้อ 5.14.3 โดยสามารถออกแบบให้สามารถติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ รวมไว้ที่ตู้ควบคุมเดียวหรือแยกกันก็ได้ โดยมีคุณสมบัติการทำงานเทียบเท่าของเดิม

5.15.2 DAM FEEDER CONTROL CUBICLE

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตู้ควบคุม Dam Feeder Control Cubicle พร้อมอุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้าใหม่ เพื่อให้สามารถควบคุมการจ่ายไฟฟ้า 3.3 kV จากโรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาวไปยังเขื่อนแม่มาว จำนวน 1 Feeder ได้โดยต้องติดตั้งระบบควบคุม แสดงผลการทำงานและระบบป้องกันไว้ที่ Dam Feeder Control Cubicle พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** ทั้งนี้ พพ. สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมแบบรายละเอียดรวมถึงเพิ่มหรือลดปริมาณ ชนิด ขนาดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ และผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Digital Meters เพื่อแสดงผลค่า Voltage, Current, Frequency, Active Power ,Reactive Power, Power Factor และ kWh พร้อมจอแสดงผลได้ทั้ง 3 เฟส เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้โดย Digital Meters ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ
- จัดหาพร้อมติดตั้ง DAM FEEDER PROTECTION RELAY ซึ่งรีเลย์ป้องกันต้องเป็นแบบ DIGITAL PROTECTION RELAY โดยมีลักษณะการทำงานตามรหัสรีเลย์ของ ANSI/IEEE STANDARD DEVICE NUMBERS อย่างน้อยดังนี้ 51 51G หรือดีกว่า
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Control Switch, Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switch ให้เพียงพอต่อการใช้งาน
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Test Block หรือ Test Terminal ไว้ที่ด้านหน้า สำหรับไว้ใช้งานทดสอบสอบเทียบเครื่องมือวัดหรือ Protection Relay โดยต้องมีขนาดที่เหมาะสมและใช้งานได้ดี
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED หรือ จอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC ไว้ที่หน้าตู้ Dam Feeder Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานและแสดงผลได้เทียบเท่าของเดิม หากผู้รับจ้างติดตั้งจอแสดงผล (HMI) หรือ Panel PC เป็น Operating & Annunciator Indicator ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ในการแสดงผล โดย Operating & Annunciator Indicator ต้องมี Communications Protocols หรืออุปกรณ์หรือช่องการสื่อสาร ที่สามารถเชื่อมต่อให้สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมได้ดีและมีประสิทธิภาพ
- หากผู้รับจ้างติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด LED ต้องส่งมอบหลอด LED ที่ใช้งานได้ จำนวน 10 หลอด
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Mimic Bus Symbol พร้อมแสดงสถานะการทำงานของ Disconnecting Switch หรือ Circuit Breaker ของหม้อแปลงได้เป็นอย่างน้อย
- สายที่เดินจากหม้อแปลงกระแส (CT) และหม้อแปลงแรงดัน (PT) จะต้องผ่าน Test Block หรือTest Terminal เพื่อให้สามารถทำการทดสอบวงจรได้สะดวก
- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบหม้อแปลงเครื่องมือวัด วงจรไฟฟ้า และความต้านทานของสายไฟ เพื่อให้หม้อแปลงเครื่องมือวัดที่ติดตั้งไว้แล้วสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องมือวัดและรีเลย์ป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้าได้
- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ควบคุม Dam Feeder Protection Relay ตามคุณสมบัติตามข้อ 5.14.3 โดยสามารถออกแบบให้สามารถติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ Dam Feeder Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานเทียบเท่าของเดิม

5.16 3.3 kV SWITCH GEAR

- ตรวจสอบ ทำความสะอาด บำรุงรักษาและทำการหล่อลื่นจุดหมุนต่างๆ Generator Circuit Breaker, Neutral Ground Switch, Disconnecting Switch & Station Service Transformer พร้อมอุปกรณ์ประกอบ และทำการทดสอบ Insulation, Operating Time, Contact Resistance, Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- ทำ High voltage lab Test , Clean , Overhaul และปรับสภาพอุปกรณ์ของ 3.3 kV. Circuit Breaker , 3.3 kV. Disconnecting switch, Surge arrester etc. และปรับปรุงบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- ทำการ Clean ตรวจสอบสภาพ CT., PT. & Bus bar และตรวจสอบแก้ไขฉนวนของ CT., PT. & Bus bar insulation พร้อมทดสอบ Ratio & Insulation test ให้สามารถใช้งานได้ดี

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

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด บำรุงรักษา Station service & Excite transformer พร้อมอุปกรณ์ประกอบ แล้วทำการปรับปรุงบำรุงรักษา ทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด Limit switch ของ Disconnecting switch ทั้งหมดพร้อมทดสอบ Operation & Function test ให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาน้ำยา Compound ทาจุดต่อทั้งหมด

- ทำความสะอาด ร่อง Trench พร้อมบำรุงรักษาสีฝาร่อง Trench ด้วยชนิดและคุณภาพสีดังเดิม

- ทำความสะอาด ขัดสีเคลือบเงาตู้

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบ 3.3 kV SWITCHGEAR อย่างน้อยดังนี้

Disconnecting Switch Test

- 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

Circuit Breaker Test

- 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 Test

- Visual inspection (physical inspection) and recording

- Cleaning of insulator and connection inspection
- Insulation resistance test
- Secondary winding resistance test
- Ratio and Polarity test
- Magnetizing Curve test

Voltage Transformer

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

5.17 22 kV SWITCHGEAR

- ตรวจสอบ ทำความสะอาด พร้อมปรับปรุงบำรุงรักษา Terminal connection, Power cable & Insulation และทำการทดสอบ Insulation และแก้ไขปรับปรุง ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ทำ High voltage lab test, Clean, Overhaul และปรับสภาพอุปกรณ์ของ 22 kV Circuit Breaker, Disconnecting Switch, Surge Arrester etc. ซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษา ให้สามารถใช้งานได้ดี และส่งมอบ Closing & Tripping coil ของ Circuit breaker ไว้เป็นอะไหล่ จำนวน 2 ชุด

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด Limit switch ของ Disconnecting switch ทั้งหมดพร้อมทดสอบ Operation & Function test ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ซ่อมปรับปรุงตู้ 22 kV. Switchgear โดยจะต้องแก้ไข Seal ประตูทั้งหมดไม่ให้มีรอยรั่วชำรุด และตรวจสอบแก้ไขแผ่นฉนวนกั้นระหว่างตู้ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ทำการ Clean ตรวจสอบสภาพ CT., PT. & Bus bar และตรวจสอบแก้ไขฉนวนของ CT., PT. & Bus bar insulation พร้อมทดสอบ Ratio & Insulation test ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบ 22 kV SWITCHGEAR อย่างน้อยดังนี้

Disconnecting Switch Test

- 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

Circuit Breaker Test

- 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 Test

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

Voltage Transformer

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

5.18 SWITCH YARD AND CIRCUIT BREAKER (CB LINE 22 kV)

5.18.1 SWITCH YARD

- ตรวจสอบสภาพ ปรับปรุงบำรุงรักษา ทำความสะอาด Pot Head, Terminal Connection & Power Cable , Control Wiring ให้สามารถใช้งานได้ดี
- ตรวจสอบ พร้อมปรับปรุงบำรุงรักษา ลูกถ้วย และ Drop Out Fuse ทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดี
- ซ่อมแก้ไข 22 kV. Disconnecting switch พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Silica Gel ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ดี และส่งมอบไว้ใช้งานจำนวน 10 กิโลกรัม
- ปรับปรุงบำรุงรักษาไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณ Switch yard ให้สามารถใช้งานได้ดี จำนวน 6 จุด
- จัดหาพร้อมส่งมอบ Fuse link Type K ขนาด 10 A. จำนวน 30 เส้น
- จัดทำฝาปิดคอนกรีตปิดร่อง Trench บริเวณหม้อแปลงไฟฟ้าและรางเคเบิ้ลภายนอกโรงไฟฟ้า ให้สวยงามใช้งานได้ดี
- ทำ High Voltage Lab Test, Clean, Overhaul และปรับสภาพอุปกรณ์ของ Line Circuit Breaker, Disconnecting Switch, Surge Arrester, CT. & PT. ซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษา ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

5.18.2 Line Circuit Breaker AND Protection Relay

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Line Circuit Breaker (Vacuum) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ของสถานีไฟฟ้าย่อยฝาง ของ พพ. ให้สามารถตัดต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง กฟภ. กับ พพ. ได้ และจัดหา Tripping Coil และ Closing Coil ไว้สำรอง จำนวนอย่างละ 1 ชุด ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ ABB, Siemens, Schneider, Mitsubishi, Fuji electric หรือ เทียบเท่า **โดยต้องเสนอ Catalog แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** โดยมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- Rated Voltage : 36 kV

- Impulse Withstand Voltage : 170 kV
- Rated Frequency : 50/60 HZ
- Rated Short-Time Withstand Current (3 SEC) : 25 kA
- Making Capacity : 63 kA
- Opening Time : 45+-10 ms
- Closing Time : 75+-10 ms

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Protection Relay ตามมาตรฐานการเชื่อมโยงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ประกาศใช้ในขณะดำเนินการในครั้งนี้ โดยเป็น DIGITAL PROTECTION RELAY โดยต้องปรับตั้งค่าและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยมีลักษณะการทำงานตามรหัสรีเลย์ของ ANSI/IEEE STANDARD DEVICE NUMBERS ดังนี้ 27 27R 32 67 67N 78 81 81R 50 50N 59 59N 51 51N หรือเทียบเท่า **โดยต้องเสนอ Catalog แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

- ผู้รับต้องส่งรายการคำนวณ Relay Setting และรายงานปรับตั้งค่าและทดสอบ Protection Relay

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Instrument Transformer ของ Protection Relay ตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่ประกาศใช้ในขณะดำเนินการในครั้งนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า (Power quality meter) ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ณ ตำแหน่งจุดเชื่อมต่อของผู้ขอใช้บริการ โดยผลิตภัณฑ์เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้าต้องผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยจะต้องจัดหา ออกแบบ และติดตั้งระบบ Monitoring Systems สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลคุณภาพไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ข้อมูล แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความถี่ไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้า, ตัวประกอบกำลัง

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการประสานงาน กับ กฟภ. และออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ตลอดจนค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นในการดำเนินการ 5.19.2 Line Circuit Breaker ในครั้งนี้ทั้งหมด

5.18.3 OUTGOING LINE CONTROL PANEL

- ผู้รับจ้างต้องปรับปรุง OUTGOING LINE CONTROL PANEL ของสถานีไฟฟ้าย่อยฝาง เพื่อให้สามารถแสดงผลการทำงานและติดตั้ง Protection Relay ได้

- ผู้รับจ้างต้องปรับปรุง OUTGOING LINE CONTROL PANEL ให้สามารถแสดงสถานะการทำงานและควบคุมการทำงานของ Line Circuit Breaker ได้

5.18.4 การทดสอบ OUT-GOING LINE CONTROL PANEL

- Visual inspection (physical inspection) and recording setting value
- Test and Calibrate of all metering device
- Test function of all relay, Service setting and Operation
- Loop test of metering and protection circuit
- Test of Annunciator Operation
- Test function of interlocking circuit
- Function test at Local and Remote position
- Cleaning and Tightening

5.18.5 การทดสอบ Instrument Transformer

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
- Magnetizing Curve test

Voltage Transformer

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

5.18.6 การทดสอบ Line 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

5.19 AIR CONDITION AND VENTILATION SYSTEM

- ซ่อมแซมแก้ไขพัดลมดูดอากาศ Control Room จำนวน 1 ตัว, Switch Room จำนวน 1 ตัว, Battery Room จำนวน 1 ตัว, Workshop จำนวน 1 ตัว, Store Room จำนวน 1 ตัว, ห้องน้ำ จำนวน 1 ตัว รวมเป็นจำนวน 6 ตัว พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

- ซ่อมบำรุงรักษา แก้ไข เติมน้ำยาทำความเย็น ของเครื่องปรับอากาศในโรงไฟฟ้าเดิม จำนวน 2 ตัวให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง

5.20 FIRE ALARM AND EXTINGUISHER

- ตรวจสอบสภาพทั่วๆไป สภาพถัง , เกจวัดความดัน , ข้อต่อ ,สายยาง ฯลฯ พร้อมเติมสารของถังดับเพลิง ชนิด คาร์บอนและเคมีแห้ง พร้อมตรวจสอบ บำรุงรักษา พร้อมเติมสารของถังดับเพลิง จำนวน 6 ถัง ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

- ตรวจสอบ บำรุงรักษาระบบ Fire Alarm พร้อมทดสอบ Operation Test และแก้ไขปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดี จำนวน 1 ชุด

- ตรวจสอบ บำรุงรักษาหรือติดตั้งระบบตรวจจับจับควัน พร้อมทดสอบ Operation Test และแก้ไขปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดี จำนวน 2 ชุด

- ติดตั้งไฟสัญญาณเตือนภัยเมื่อเกิดเหตุอันตราย ผังทางหนีไฟระบุตำแหน่งถังถังดับเพลิง ป้ายตำแหน่งถังดับเพลิง ป้ายจุดรวมพล ป้ายแสดงตำแหน่งถังขยะ-สุขอนามัย ทำให้สวย-ชัดเจน ด้วยแผ่นพื้นไม้พาสต์วู้ดขนาดความหนา 10 มิลลิเมตร ชนิดติดตั้งภายนอก

5.21 LIGHTING SYSTEM

- ตรวจสอบแก้ไขระบบไฟฟ้าแสงสว่างไฟฟ้าสนาม จำนวน 4 ต้น และภายใน Machine hall โดยจัดหาพร้อมเปลี่ยนหลอดไฟและอุปกรณ์ประกอบที่ชำรุด เช่น Ballast, Igniter หรือ Capacitor ของโคมไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบแก้ไข ทำความสะอาดโคมไฟฟ้าภายในห้อง Control Room, Switch Gear Room , Battery Room, Standby Diesel Room, Meeting Room, Workshop Room , Store Room , ห้องน้ำ ให้สามารถใช้งานได้ดีดังนี้

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนหลอด LED Bulb ขนาดไม่น้อยกว่า 7 W เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) โดยติดตั้งกับโคมไฟฟ้าของระบบแสงสว่างรอบอาคารโรงไฟฟ้าเดิม จำนวน 13 หลอด และส่งมอบไว้ใช้งาน 12 หลอด

- จัดหาและซ่อมปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ขนาด 2 X 35 W. ติดตั้งภายในห้องควบคุม จำนวน 4 ชุด, Machine Hall จำนวน 4 ชุด ,Control Room จำนวน 4 ชุด, Switchgear Room จำนวน 4 ชุด , Work Shop จำนวน 1 ตัวและ Battery Room จำนวน 1 ชุด Diesel Room จำนวน 2 ชุด รวมเป็นจำนวน 20 ชุด

- จัดหาพร้อมติดตั้งโคมไฟ Spotlight LED ขนาดไม่น้อยกว่า 100 W ชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร ตัวโคมทำด้วยอลูมิเนียม ระดับป้องกันไม่น้อยกว่า IP65 จำนวน 5 ชุด เพื่อให้แสงสว่างบริเวณ Switch yard และบริเวณอาคารโรงไฟฟ้า พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมส่งมอบดิจิตอลแคลมป์มิเตอร์ย่านวัด 600V, กระแส 400A และความต้านทาน 4,000 โอมห์ จำนวน 1 เครื่อง ผลิตภัณฑ์ Fluke, Kyoritsu, Hioki, Sanwa หรือเทียบเท่า

- จัดหาพร้อมส่งมอบดิจิตอลมัลติมิเตอร์ย่านวัด 1,000 V, AC/DC 400mV, ความต้านทาน 40 เมกะโอมห์, ค่าเก็บประจุ 1,000 µF จำนวน 1 เครื่อง ผลิตภัณฑ์ Fluke, Kyoritsu, Hioki, Sanwa หรือเทียบเท่า

5.22 OVERHEAD CRANE

- ตรวจสอบ ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาแก้ไข Overhead Crane โดยจะต้องจัดหาพร้อมเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ และ Limit Switch ที่รางเครนใหม่ทั้งหมด พร้อมบำรุงรักษาสลิง ด้วยน้ำยาหรือจาระบีที่ใช้กับสลิง และทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

- ตรวจสอบการ Crack ของ Hoist โดยการทำ PT Check ทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดี

- ทำความสะอาด Visual Inspect และ Recondition ของฉนวน และอุปกรณ์ต่างๆ สภาพโดยทั่วไป ของ Motor และชุด Control

- ทำการทดสอบสภาพ Function การทำงานของระบบควบคุมและ Recondition ของ Brake

- บำรุงรักษาสีด้วยกรรมวิธีและคุณภาพของสีดังเดิม

- จัดหาพร้อมส่งมอบชุดประแจหกเหลี่ยม 1 ชุด

- จัดหาพร้อมส่งมอบชุดบล็อกไฟฟ้า (Impact Wrench) แบบไร้สาย 1 ชุด

- จัดหาพร้อมส่งมอบชุดไขควงไฟฟ้า (Electric Screwdriver) 1 ชุด

- จัดหาพร้อมส่งมอบชุดปืนลม (Air Blow Gun) และ Air Hose 1 ชุด

- จัดหาพร้อมส่งมอบชุดตัดแก๊สสนาม ขนาดถังออกซิเจนไม่น้อยกว่า 10 ลิตร 1 ชุด

5.23 งานบำรุงสีเครื่องกังหันน้ำฯ, รั้ว SWITCH YARD ประตูเหล็กม้วนและพื้นโรงไฟฟ้า

- ทำสีเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์, Oil - Air - Water System และรั้ว Switch Yard ทั้งหมด โดยใช้รหัสสีตามมาตรฐานของโรงไฟฟ้า และต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ พพ. พิจารณาเห็นชอบก่อน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามขั้นตอนกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ และจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานทุกระยะขั้นตอน

- ซ่อมปรับปรุงพื้นบริเวณ Machine hall โดยทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมพื้นเดิม พร้อมทั้งทาสีพื้นด้วยกรรมวิธีและคุณภาพของสีที่ได้มาตรฐาน

- สีพื้นโรงไฟฟ้า ทาด้วยสีรองพื้น อีพอกซี่ ชนิดใช้กับพื้นคอนกรีต 2 ชั้น และทาด้วย สี CHUGOKU CS771 (สีเขียว) สีทับหน้าประเภท อีพอกซี่โพลี่อาไมด์ สี HIFLOOR 900 (เงา) หรือเทียบเท่าอีก 2 ชั้น

- ทำความสะอาด ร่อง Trench และสีฝาร่อง Trench ทาด้วยสีรองพื้น อีพอกซี่ ชนิดใช้กับพื้นเหล็ก 2 ชั้น และทาด้วยสี CHUGOKU CS-613 (สีเทา) สีทับหน้าประเภท อีพอกซี่โพลีอาไมด์ สี HIFLOOR 900 (เงา) หรือเทียบเท่า รวมความหนาสีไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน

- ทำแนวเขตปลอดภัย แสดงเขตพื้นที่อันตราย อาทิ พื้นที่บริเวณเครื่องจักรฯ และบริเวณอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง โดยใช้รหัสสีตามมาตรฐานความปลอดภัยและต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ พพ.พิจารณาเห็นชอบก่อน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามขั้นตอนกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ

- ซ่อมปรับปรุงประตูเหล็กม้วนห้อง Station Service Transformer Room ขนาด 1.8X2.6 เมตร

5.24 SLUICE GATE, INTAKE GATE AND VALVE CHAMBER

5.24.1 SLUICE GATE

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตู้ควบ Sluice Gate Control Cubicle พร้อมอุปกรณ์ประกอบใหม่ เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงาน ของ Sluice Gate ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว ได้โดยต้องติดตั้งระบบควบคุมและระบบป้องกันไว้ที่ อาคารควบคุม Sluice Gate พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้เทียบเท่าตู้ควบคุม Sluice Gate Control Cubicle ของเดิม **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** ทั้งนี้ พพ. สามารถให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมแบบรายละเอียดรวมถึงเพิ่มหรือลดปริมาณ ชนิด ขนาดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ และผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Panel Meters เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้าที่หน้าตู้ Sluice Gate Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติเทียบเท่าของเดิม

- จัดหาพร้อมติดตั้งรีเลย์ป้องกันระบบไฟฟ้าและมอเตอร์โดยมีคุณสมบัติเทียบเท่าของเดิม

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Control Switch, Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switchให้เพียงพอต่อการใช้งาน

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Operating & Annunciator Indicator ชนิด ไว้ที่หน้าตู้ Intake Gate Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานและแสดงผลได้เทียบเท่า

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ควบคุม Sluice Gate Control Cubicle ตามคุณสมบัติตามข้อ 5.14.3 โดยสามารถออกแบบให้สามารถติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ Sluice Gate Control Cubicle โดยมีคุณสมบัติการทำงานเทียบเท่าของเดิม

- ถอดตรวจสอบ Clean, Recondition ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Solenoid valve, Limit switch, Pressure switch, Pressure gauge, Flow switch etc. และซ่อมแก้ไขพร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบ ทดสอบ Control cable, Power cable & Terminal ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้

- ตรวจสอบแก้ไข ทำความสะอาดระบบแสงสว่างบริเวณอาคาร Intake Gate ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาแก้ไขระบบไฟฟ้าและเครื่องกลยกประตู พร้อมบำรุงรักษาสลิงด้วยจาระบีที่ใช้กับสลิงและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

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

- บำรุงรักษา Motor จัดหาพร้อมเปลี่ยน Bearing และ Bush โดยจะต้องทำความสะอาด Rotor และ Stator ด้วยลม พร้อมทั้ง Drying Out และทดสอบ Insulation Test และแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมส่งมอบน้ำมัน Hydraulic ขนาด 200 ลิตร ไว้ใช้งาน จำนวน 1 ถัง

- ผู้จ้างต้องดำเนินการตรวจสอบ Sluice Gate และทดสอบให้ Sluice Gate สามารถใช้งานได้ดีและปฏิบัติงานตามสัญญาได้

5.24.2 INTAKE GATE

- ตรวจสอบแก้ไข ทำความสะอาดระบบแสงสว่างบริเวณอาคาร Intake Gate ให้สามารถใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาแก้ไขระบบไฟฟ้าและเครื่องกลยกประตู พร้อมบำรุงรักษาสลิงด้วยจาระบีที่ใช้กับสลิงและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

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

- บำรุงรักษา Motor โดยจะต้องทำความสะอาด Rotor และ Stator ด้วยลม พร้อมทั้ง Drying Out และทดสอบ Insulation Test และแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดี

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ในระบบ เช่น Pressure Gauge, Indicator, Metering Etc. พร้อมทดสอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- ถอดตรวจสอบ Clean, Recondition ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาและซ่อมแก้ไขพร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function Test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- ตรวจสอบ ทดสอบ Control Cable, Power Cable & Terminal ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี

- ผู้จ้างต้องดำเนินการตรวจสอบ Intake Gate และทดสอบให้ Intake Gate สามารถใช้งานได้ดีและปฏิบัติงานตามสัญญาได้

- จัดหาเทปวัดความลึกของน้ำ ชนิดมีปลายโพรบถ่วงน้ำหนักและมีสัญญาณเตือนเมื่อโพรบสัมผัสน้ำ ความยาวเทปไม่ต่ำกว่า 50 เมตร

5.24.3 VALVE CHAMBER

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ปรับปรุงบำรุงรักษา พร้อมทดสอบการทำงานให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้งานได้ปกติ

- ผู้จ้างต้องดำเนินการตรวจสอบ Valve Chamber และทดสอบให้ Valve Chamber สามารถใช้งานได้ดีและปฏิบัติงานตามสัญญาได้

5.25 งานทดสอบเครื่องกังหันน้ำฯ

- ทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ เครื่องที่ 1 และ 2 ให้จ่าย Load ตามสภาพน้ำ โดยจะต้องมีเวลาสะสมในการเดินเครื่องจ่าย Load ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง รวมทั้งทดสอบ

-No load bearing heat run test

-Load bearing heat run test

-Manual & Auto start operation test

-Normal, Quick & Emergency stop test

-Load reject test

เพื่อแสดงให้เห็นว่าเครื่องกังหันน้ำฯ ได้รับการปรับปรุงแล้วให้อยู่ในสภาพที่ดี สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยการทดสอบจะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ, น้ำมัน, จาระบี ไม่มีการสั่น หรือ อาการผิดปกติอื่นๆ

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

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หลังจากดำเนินการตู้ควบคุมใหม่ตาม 5.14 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) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ส่วนราชการผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ภายในวันและเวลาที่ประกาศกำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง ในการบันทึกและส่งข้อมูล (Upload) ของตนก่อนยืนยันการเสนอราคา

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. พิจารณาอนุมัติภายใน 15 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยในการปฏิบัติงานต้องวางแผนหยุดเดินเครื่องให้น้อยที่สุด

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

8.3 ผู้รับจ้างต้องทำรายงานการปฏิบัติงาน ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จำนวน 4 ชุด ต้นฉบับเอกสาร 1 ชุด สำเนาเอกสาร 1 ชุด และรายงานในรูป 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
- Protection 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 Xd, Xq, Ro, Xo, R2, X2, Xd", Xq", Xd', Xq', Td", Tq", Td', Tq', 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

วงเงินงานว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในครั้งนี้มีวงเงินทั้งสิ้น 9,586,000.00 บาท

11. การจ่ายเงิน

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

11.2 งวดที่ 2 จำนวน 15 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างทำการส่งมอบอุปกรณ์ Line Circuit Breaker ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.18.2 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.3 งวดที่ 3 จำนวน 10 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างทำการส่งมอบอุปกรณ์ Station Battery ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.13.2 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.4 งวดที่ 4 จำนวน 15 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างทำการส่งมอบตู้ควบคุม Generator Control Cubicle And Control Desk Panel ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.14.1 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.5 งวดที่ 5 จำนวน 10 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำฯ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 - 5.12 แล้วเสร็จและสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ จำนวน 1 เครื่อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.6 งวดที่ 6 จำนวน 15 % ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้รับจ้างทำการ Disassembly อุปกรณ์และได้ดำเนินการปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำฯ ตามข้อกำหนดรายละเอียดข้อ 5.1 - 5.12 แล้วเสร็จและสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อีก จำนวน 1 เครื่อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

11.7 งวดที่ 7 (งวดสุดท้าย) จำนวน 25 % ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดข้อ 5.15 – 5.25 และงานส่วนที่เหลือแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

หมายเหตุ งวดที่ 2 - 5 สามารถเบิกจ่ายสลับงวดงานกันได้ตามความเหมาะสม

12. กำหนดยืนราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

12.1 ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

12.2 วัสดุ อุปกรณ์ อะไหล่ ที่จะใช้ในงานปรับปรุงในครั้งนี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายของงานและการเกิดชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการปฏิบัติงานในครั้งนี้ เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ พพ. ได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้หากพบข้อชำรุดบกพร่องในระยะเวลารับประกันผลงานผู้รับจ้างต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 14 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

12.3 การถอด ประกอบ และติดตั้ง พร้อมทดสอบ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้นที่จะต้องดำเนินการให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และตามหนังสือคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

12.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน โดยมิให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการและเอกชน รวมทั้งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งหมด

13. การสงวนสิทธิ

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

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

13.3 การว่าจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2567 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับงบประมาณเพื่อจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าวหน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

****