



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองลำปลอก
ตำบลโพรงจระเข้ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง 1 โครงการ

กลุ่มดำเนินการและบำรุงรักษา
สำนักพัฒนาพลังงานทดแทน



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองลำปลอก ตำบลโพรงจระเข้ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง 1 โครงการ

1. ความเป็นมา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้ก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองลำปลอก ตำบลโพรงจระเข้ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง ซึ่งแล้วเสร็จและได้เดินเครื่องผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าสู่ระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ตั้งแต่วันที่ 5 พฤษภาคม 2532 โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาดกำลัง 591 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง รวม 1,182 กิโลวัตต์

ปัจจุบัน กรมฯ ได้ตรวจสอบพบว่าเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบชำรุดตามอายุการใช้งาน ดังนั้น กรมฯ จึงมีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุง เพื่อให้สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ณ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองลำปลอก ตำบลโพรงจระเข้ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง เพื่อให้สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพและโครงการฯ สามารถผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้ตามแผนผลิตพลังงานในปีงบประมาณ 2559 ซึ่งเป็นการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 30 ของพลังงานขั้นสุดท้ายตามแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก AEDP2015 ของประเทศ อีกทั้งเป็นการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้าง ตามลักษณะงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อไว้แล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.6 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้เสนอราคาที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือซ่อมปรับปรุง Hydro turbine, Stream turbine หรือ Gas turbine ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 290 กิโลวัตต์ ซึ่งจะต้องเป็นงานติดตั้ง หรือซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันต้นกำลัง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมระบบควบคุม และอุปกรณ์ประกอบ โดยจะต้องเป็น

คู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชน ที่ กรมฯ. พิจารณาแล้วเชื่อถือได้ ทั้งนี้ หากผู้เสนอราคามีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน กรมฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารใดๆ ของผู้เสนอราคา

3.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554

3.8 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคล ที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ และผู้เสนอราคาต้องแนบหลักฐานการอนุมัติการลงทะเบียนผู้ค้ากับภาครัฐ เพื่อประกอบการพิจารณา

3.9 ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก และหากมีการทำสัญญาซึ่งมีมูลค่าตั้งแต่ 2,000,000 บาท (สองล้านบาท) ขึ้นไปกับกรมฯ ให้จัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายยื่นต่อกรมสรรพากร และปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม และกรมฯ สงวนสิทธิ์ที่จะไม่กอนิตสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้นำแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และมีการส่งเพิกถอนรายชื่อจากบัญชีดังกล่าวแล้ว

3.10 ให้รับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท สามารถรับจ่ายเงินเป็นเงินสดได้

4. เอกสารประกอบการเสนอราคา

4.1 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือแสดงวัตถุประสงค์ในการทำการค้าหรือประกอบธุรกิจของนิติบุคคลนั้นๆ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

4.3 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นหนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้ผู้อื่นทำการแทน

4.4 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารการรับรองผลงาน ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือซ่อมปรับปรุง Hydro turbine, Stream turbine หรือ Gas turbine ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 290 กิโลวัตต์ ซึ่งจะต้องเป็นงานติดตั้ง หรือซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันต้นกำลัง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมระบบควบคุม และอุปกรณ์ประกอบ โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชน ที่ กรมฯ. พิจารณาแล้วเชื่อถือได้ ทั้งนี้ หากผู้เสนอราคามีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน กรมฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารใดๆ ของผู้เสนอราคา

4.5 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นสำเนาเอกสารที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ เพื่อประกอบการพิจารณา

5. ขอบเขตของงาน

งานว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ณ. โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองลำปลอก ตำบลโพรงจระเข้ อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง 1 โครงการ ในครั้งนี้จะต้องดำเนินการ

ปรับปรุง บำรุงรักษา และทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ 591 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง รวม 1,182 กิโลวัตต์ เพื่อให้สามารถเดินเครื่องจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยมีขอบเขตของงานดังนี้

5.1 TURBINE

5.1.1 RUNNER

- ตรวจสอบสภาพทั่วไปของ Bucket, Nut & Screw พร้อมตรวจสอบการ Crack โดย PT Check แล้วทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยให้มีขนาดและพิกัดดั้งเดิม และประกอบกลับให้อยู่ในระนาบและพิกัดมาตรฐาน

5.1.2 CASING

- ถอดตรวจสอบสภาพ และทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีมีขนาดและพิกัดดั้งเดิม พร้อมทั้งทาสี Coal tar epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสกับน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น

5.1.3 INLET PIPE

- ถอดตรวจสอบสภาพ และทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมปรับปรุงภายในของชุด Y – Branch nozzle โดยเปลี่ยนอุปกรณ์ภายใน เช่น แผ่นเหล็กแบ่งทิศทาง, ท่อเหล็ก, Nut & Screw พร้อมทั้งทาสี Coal tar epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสกับน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น ให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม

5.1.4 DRAFT TUBE

- ทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีดังเดิม พร้อมทั้งทาสี Coal tar epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสกับน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น

5.1.5 DRAINAGE VALVE AND PIPE

- ถอดตรวจสอบสภาพ และทำความสะอาด บำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ดี โดยจะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ

5.1.6 SERVO NEEDLE VALVE AND DEFECTOR

- ถอดตรวจสอบ และซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาชุด Servo ของ Needle valve และ Defector ทั้งหมด โดยดำเนินการจัดหาพร้อมเปลี่ยน Seal, Bush, Limit switch, Control wiring, Piping, ประเก็นกันน้ำ ประเก็นกันน้ำมัน และอุปกรณ์การวัด Load Position ด้วยขนาดวัสดุ คุณภาพดีดังเดิม

- ซ่อมปรับปรุงชุด Needle valve ทั้งหมดให้ใช้งานได้ดีด้วยขนาด รูปร่างเท่าเดิม และคุณภาพวัสดุดีดังเดิม พร้อมทั้งตรวจสอบ PT check และไม่ให้มีการรั่วของน้ำที่ Needle valve ในตำแหน่งปิดสุด

- ตรวจสอบ และปรับปรุงบำรุงรักษาสาย Feedback link ของ Needle valve และ Deflector ทั้งหมด โดยจะต้องปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Transducer ของ Load limit และ Needle position Indicator ใหม่ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

5.1.7 FLY WHEEL

- ถอดตรวจสอบสภาพ และทำความสะอาดพร้อมบำรุงรักษา Fly wheel และ Coupling ให้อยู่ในสภาพที่ดีใช้งานได้ตามปกติ

- ตรวจสอบพร้อมปรับปรุงชุด Lock shaft ของ Fly wheel ให้สามารถใช้งานได้ดี

5.1.8 CONTROL SYSTEM

- ถอดตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา และทดสอบอุปกรณ์ต่างๆในระบบ Turbine control เช่น Solenoid valve ฯลฯ และเปลี่ยน Limit switch พร้อม สายไฟฟ้าที่

เข้า Limit switch, Temp. sensor และ ใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งทดสอบการ Operation & function test ให้ อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม

- ตรวจสอบ แก๊ส พร้อมทดสอบ Load limit และ Load position ให้สามารถใช้งานได้
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Spiral case pressure switch เครื่องละ 1 ตัว รวมเป็น 2 ตัว พร้อม ทดสอบ Operation & Function test ให้สามารถใช้งานได้

5.1.9 INSTRUMENTATION

- ทำความสะอาด แล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ของ Turbine system เช่น Temp. Sensor, Indicator ฯลฯ พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้

5.2 BYPASS, INLET VALVE AND SERVOMOTOR

- ถอด Bypass valve ออกตรวจสอบสภาพ แล้วทำการซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษา โดย จะต้องทำการเปลี่ยน Seal ของระบบน้ำและน้ำมัน พร้อมทั้งเปลี่ยน Limit switch ใหม่ทั้งหมด ให้สามารถ ใช้งานได้ ไม่ให้มีการรั่วซึมของน้ำ

- ถอด Inlet valve ออกตรวจสอบสภาพแล้วทำการซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา อย่างน้อยผู้รับจ้าง จะต้องเปลี่ยน Rubber Seal, Bushing และ Gasket ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม โดยจะต้องทดสอบ Hydrostatic Test ที่ 1.5 เท่าแรงดันใช้งานปกติ และมีการรั่วซึมของน้ำได้ไม่เกิน 5 ลิตรต่อนาที โดยผู้รับจ้าง จะต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ กรมฯ. ร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย พร้อมทาสี Coal tar epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสอย่างน้อย 2 ชั้น

- ถอดตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ชุด Servo motor พร้อมอุปกรณ์ประกอบของชุด ควบคุม Inlet valve โดยอย่างน้อยผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน Seal และสายไฮดรอลิกใหม่ทั้งหมด และทำการ ซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- เปลี่ยน Limit switch ใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งทดสอบการ Operation & function test ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.3 HYDRAULIC POWER UNIT

5.3.1 PRESSURE TANK

- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด พร้อมทำ Step operation test ให้สามารถใช้งานได้
- ถอดตรวจสอบ ทำความสะอาด พร้อมแก้ไข Check valve, Solenoid valve และระบบท่อรับ แรงดันทั้งหมดไม่ให้เกิดการรั่วซึมของแรงดันใช้งาน พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

5.3.2 OIL SUMP TANK & PIPE

- Drain น้ำมันและถอดตรวจสอบ ล้างทำความสะอาดภายใน Sump tank, Pipe & Joint ทั้งหมดและจัดหาพร้อมเปลี่ยน Seal และน้ำมันไฮดรอลิกเบอร์ 46 ใหม่ทั้งหมด ตรวจสอบการทำงานของ อุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน
- จัดหาพร้อมส่งมอบน้ำมันไฮดรอลิกเบอร์ 46 ไวส์สำรอง ขนาด 200 ลิตร จำนวน 2 ถัง

5.3.3 OIL PUMP

- Overhaul ถอดตรวจสอบสภาพทั่วไปและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ และซ่อมปรับปรุง บำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ดี และทำ Step operation test
- Vibration test และปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันไฮดรอลิกใหม่
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Coupling ของ Oil pump เครื่องละ 2 ชุด พร้อมส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 2 ชุด รวม 6 ชุด ให้สามารถใช้งานได้

5.3.4 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- ทำการ Disassembly, Inspect ฉนวน เปลี่ยน Bearing, Recondition อับ อาบ วานิช Motor ทุกตัว พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพดังเดิม
- ตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ปรับปรุงบำรุงรักษา พร้อมทดสอบ Overload relay test & Insulation test ให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้งานได้ปกติ
- ถอดตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Solenoid valve ทั้งหมดพร้อมทั้งทดสอบการ Operation & function test ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid S3 เครื่องที่ 1 จำนวน 1 ชุด และจัดส่งไว้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- จัดหาพร้อมส่งมอบ Solenoid coil สำหรับ S1, S4, S7 และ S8 ไว้ใช้งาน จำนวน 4 ชุด
- จัดหาพร้อมส่งมอบ Solenoid coil สำหรับ S2 ไว้ใช้งาน จำนวน 2 ชุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Magnetic contactor & Overload relay เครื่องละ 2 ชุด ส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 5 ชุด ด้วยวัสดุคุณสมบัติและคุณภาพดีดังเดิม พร้อมทดสอบ และปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้

5.3.5 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ในระบบของ Oil system เช่น Pressure switch, Oil level switch, Indicator พร้อมทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Oil level switch ของ Oil pressure tank เครื่องละ 6 ตัว และส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 4 ตัว รวมจำนวน 16 ตัว พร้อมทดสอบ และปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้

5.3.6 CONTROL SYSTEM

- ทำการ Clean, Recondition ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ Oil air system และซ่อมแก้ไข พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ ไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือน้ำมัน
- ทำความสะอาด ขัดสีเคลือบเงาตู้

5.4 GOVERNOR

5.4.1 MOTOR

- ทำการ Disassembly, Inspect ฉนวน, เปลี่ยน Bearing, Recondition อับ อาบ วานิช Motor ทุกตัว
- ตรวจสอบบำรุงรักษา พร้อมทดสอบ Insulation resistance test และ Vibration test ของ Motor ชุด Governor ทุกตัว ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ

5.4.2 GOVERNOR ACTUATOR

- Overhaul เปลี่ยนชุด Seal พร้อม Consumable Parts ของชุด Governor Actuator
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Speed setting motor (M5) ของเครื่องที่ 1 จำนวน 1 ตัว โดยมีคุณสมบัติและคุณภาพดีดังเดิมหรือเทียบเท่า
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Clutch ของ Governor เครื่องที่ 2 ให้สามารถใช้งานได้
- ตรวจสอบแก้ไข Mechanism Link, Lever & Rod พร้อมอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ดีตามปกติ

- ทำ Performance และ Operation test
- การ Overhaul governor ยี่ห้อ WOOD WARD UG40 จะต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ ซึ่งจะต้องทำการทดสอบบนแท่นทดสอบตามมาตรฐานของ WOOD WARD โดยผู้รับจ้างจะต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของกรมฯ ร่วมดำเนินการทดสอบด้วย

5.4.3 อุปกรณ์เครื่องกลและไฟฟ้า

- ทำการ Clean อุปกรณ์และทำการ Recondition อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้

5.4.4 CONTROL SYSTEM

- ทำการทดสอบ Characteristic Test ในส่วนของ Control Circuit พร้อมทั้งทำการปรับตั้งให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้งานได้เหมาะสม

5.4.5 INSTRUMENTATION

- ทำการ Clean, Recondition และ Calibrate อุปกรณ์ Instrument ของ Governor System เช่น Speed meter, Temp. Sensor, Indicator etc. พร้อมทั้งทำการทดสอบ Operation & Function test ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้

5.4.6 การทดสอบทางไฟฟ้าและระบบ CONTROL

- ทำการ Wet test เดินเครื่องเพื่อ Fine tune parameter ให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างดี

5.5 COOLING WATER SYSTEM

- ถอดตรวจสอบสภาพ พร้อมทำความสะอาด ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาระบบท่อน้ำ, Ball valve, Solenoid valve, Pressure reduce และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดของระบบ Cooling water system ให้สามารถใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำ
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนท่อน้ำ Cooling ที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Reducing valve ของเครื่องที่ 1 จำนวน 1 ตัว โดยมีคุณสมบัติและคุณภาพดีดั้งเดิมหรือเทียบเท่า

5.6 GENERATOR

- Overhaul ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Rotor และ Stator โดยจะต้องถอดทำความสะอาด อบน้ำยาวานิช, Drying out และเปลี่ยน Bearing ของ Exciter และ PMG ด้วยขนาด คุณภาพวัสดุดั้งเดิมหรือดีกว่าใหม่ทั้งหมด พร้อมทดสอบ DC. Resistance & Insulation test ก่อนและหลังการบำรุงรักษา และประกอบกลับพร้อมปรับ Alignment ให้ค่า gap และ Leveling ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมทั้งแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ
- Overhaul ซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษา Exciter และ PMG โดยถอดทดสอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ
- ตรวจสอบ ทดสอบ Power cable & Stator terminal ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้
- ตรวจสอบ ซ่อมแก้ไข ปรับปรุงบำรุงรักษา Excite diodes, Excite lead & Terminal connection และทดสอบ พร้อมทดสอบ Insulation test และแก้ไขให้สามารถใช้งานได้
- จัดหาพร้อมส่งมอบ Excite diode ด้วยพิกัด ขนาด คุณภาพวัสดุดั้งเดิม โดยมีขนาดละ 12 ตัว
- จัดหาพร้อมส่งมอบ Varistor ด้วยพิกัด ขนาด คุณภาพวัสดุดั้งเดิม จำนวน 6 ตัว
- ตรวจสอบสภาพ บำรุงรักษา Terminal connection & Power cable พร้อมทดสอบ Insulation test พร้อมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้

5.7 TURBINE AND GENERATOR BEARING

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Turbine bearing เครื่องละ 2 ชุด รวมจำนวน 4 ชุด ด้วยชนิดและขนาด คุณภาพดีดั้งเดิม หรือเทียบเท่า พร้อมปรับตั้งค่าพิกัดต่างๆ ให้อยู่ในพิกัดมาตรฐานสามารถใช้งานได้
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Generator bearing เครื่องละ 2 ชุด รวมจำนวน 4 ชุด ด้วยชนิดและขนาด คุณภาพดีดั้งเดิม หรือเทียบเท่า พร้อมปรับตั้งค่าพิกัดต่างๆ ให้อยู่ในพิกัดมาตรฐานสามารถใช้งานได้
- ตรวจสอบ ทดสอบ อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิทั้งหมด พร้อมทั้งเปลี่ยนสายไฟฟ้าที่เข้าอุปกรณ์ ตรวจวัดอุณหภูมิทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Temperature sensor (Pt 100) ของ Generator bearing ด้าน Coupling เครื่องที่ 1 จำนวน 1 ชุด พร้อมทดสอบ และปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้

5.8 ALIGNMENT, VIBRATION AND DYNAMIC BALANCE

- ปรับ Alignment และวัด Levelling ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ ให้อยู่ในแนวระนาบและอยู่ในพิกัดมาตรฐาน
- ตรวจสอบวัด Vibration และแก้ไขปรับปรุง Dynamic balance เครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งจะต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ

5.9 DC SYSTEM

5.9.1 BATTERY CHARGER AND DC DISTRIBUTION PANEL

- ตรวจสอบ ทำความสะอาด ซ่อมแก้ไขปรับปรุงบำรุงรักษา DC distribution panel พร้อม ทดสอบให้สามารถใช้งานได้
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน และทดสอบการใช้งาน Battery charger ของระบบไฟฟ้ากระแสตรง 48 V. จำนวน 1 ชุด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดให้ กรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

-Main application standard	: IEC or IEEE
-Quality standard	: ISO 9001 : 2008 certified
-Type of battery charger	: Rectifier
-Input	
-Main voltage	: 230 VAC. $\pm$ 10%
-Main Frequency	: 50 Hz $\pm$ 5%
-Output	
-Output voltage, nominal	: 48 VDC $\pm$ 10% adjustment of float or boost Charge voltage for 48V battery charger
-Rate output current	: 30A
-Nominal output current	: 30A, standing load
-Static output tolerance	: $\pm$ 1%
-Dynamic regulation	: $\pm$ 1%
-Ripple voltage	: $\leq$ 1% Vrms without battery
-Float charge	: 53.5V (24x2.23 V/cell)

- Equalize charge : 56.4V (24x2.35 V/cell)
- Total output limitation : 50 – 100% adj.
- Tolerance : $\pm 2\%$
- Short circuit : 150% for 20 sec.
- Overall system efficiency : $> 90\%$

-General

- Starting character : Soft start
- Timer, Equalizing charge : Auto reset, 0 – 72 hour range
- Blocking diode : Include
- Ventilation : Natural convection
- Operating temperature : $0^{\circ}\text{C} - \dots +40^{\circ}\text{C}$
- Relative humidity : $\leq 95\%$, non-condensing

-Mechanical

- Cabinet : free standing cabinet with front door, sides and rear removable
- Steel sheet thickness : 1.5 mm. for back and sides, 2.0 mm. for door
- Protection class : IP20
- Noise level : < 70 dBA.
- Mounting : Floor
- Space heater : in Rectifier panel

-Standard Protection

- Thyristor protection fuse
- Output short circuit withstand
- Current limit
- Loss of AC input trip
- Charger fail trip
- Lightning arrester at both input and output sides
- Input and output circuit breaker

-Alarm

- Loss of AC input
- Charger fail
- High DC voltage
- Low DC voltage
- Ground fault + / Ground fault –
- Low AC voltage

-Measurement accuracy class 1.5

- AC voltage
- AC current
- DC output voltage