

ร่างขอบเขตของงาน

(Term of Reference: TOR)

ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรอง

จำนวน ๑๕ ชุด (๑๔ สถานี) ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ

สถานีรับ-ส่งวิทยุ และสถานีเรดาร์ จำนวน ๑๓ ชุด (๑๓ สถานี)

และที่อาคารโรงไฟฟ้ามหาเมฆ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวน ๒ ชุด (๑ สถานี)

๑. ความเป็นมา

กองบริการไฟฟ้าและโทรศัพท์เป็นหน่วยงานที่ดูแลระบบไฟฟ้าของ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับ เจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ที่สนับสนุนภารกิจการบินให้บริการการเดินอากาศได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ถ้าเกิดปัญหาการไฟฟ้าขัดข้องก็จะจ่ายไฟฟ้าสำรองแทน จึงจำเป็นต้องปรับปรุงประสิทธิภาพระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองอย่างต่อเนื่อง

๒. วัตถุประสงค์

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัดมีความประสงค์ที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรอง จำนวน ๑๕ ชุด (๑๔ สถานี) ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ สถานีรับ-ส่งวิทยุ และสถานีเรดาร์ จำนวน ๑๓ ชุด (๑๓ สถานี) และที่อาคารโรงไฟฟ้ามหาเมฆ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวน ๒ ชุด (๑ สถานี)

๓. สถานที่ดำเนินการ

- ๓.๑ สถานี DVOR - ท่าอากาศยานสมุย จ. สุราษฎร์ธานี
- ๓.๒ สถานี RCAG - ท่าอากาศยานสมุย จ. สุราษฎร์ธานี
- ๓.๓ สถานี DVOR - ท่าอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่
- ๓.๔ สถานี LLZ - ท่าอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่
- ๓.๕ สถานี NDB - ท่าอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่
- ๓.๖ สถานี DVOR - ท่าอากาศยานระนอง จ. ระนอง
- ๓.๗ สถานี LLZ - ท่าอากาศยานระนอง จ. ระนอง
- ๓.๘ สถานี DVOR - ท่าอากาศยานนราธิวาส จ. นราธิวาส
- ๓.๙ สถานี LLZ - ท่าอากาศยานนราธิวาส จ. นราธิวาส
- ๓.๑๐ สถานี DVOR/LLZ และ MM - ท่าอากาศยานภูเก็ต จ. ภูเก็ต
- ๓.๑๑ สถานี DVOR - ท่าอากาศยานดอนเมือง กรุงเทพฯ
- ๓.๑๒ สถานี OM - ท่าอากาศยานดอนเมือง กรุงเทพฯ
- ๓.๑๓ สถานี SMR - ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จ. สมุทรปราการ

๓.๑๔ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ณ อาคารโรงไฟฟ้ามหาเมฆ สำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ กรุงเทพฯ

๔. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๔.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๔.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๔.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๔.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๔.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๔.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๔.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ บวท. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๔.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔.๑๑ ไม่มีพนักงานของ บวท. เป็นผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น ๆ

๔.๑๒ เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงสำหรับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า ,Automatic Transfer Switch และ บัสเวย์ โดยแนบหลักฐานการแต่งตั้งดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๕. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าสำรอง จำนวน ๑๕ ชุด (๑๔ สถานี) ณ สถานีเครื่องช่วยการเดินอากาศ สถานีรับ-ส่งวิทยุ และสถานีเรดาร์ จำนวน ๑๓ ชุด (๑๓ สถานี) และที่อาคารโรงไฟฟ้าหามาเมฆ สำนักงานใหญ่ หงษ์มาเมฆ จำนวน ๒ ชุด (๑ สถานี)

หมวดที่ ๑

รายละเอียดและคุณสมบัติทางเทคนิค ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าและติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 30 kVA พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อทดแทนของเดิม จำนวน ๑๑ ชุด (๑๑ สถานี)

๑. สถานที่ดำเนินการ จำนวน ๑๑ ชุด ประกอบด้วย

- ๑.๑ สถานี DVOR - ทำอากาศยานสมุย จ. สุราษฎร์ธานี
- ๑.๒ สถานี RCAG - ทำอากาศยานสมุย จ. สุราษฎร์ธานี
- ๑.๓ สถานี DVOR - ทำอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่
- ๑.๔ สถานี LLZ - ทำอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่
- ๑.๕ สถานี NDB - ทำอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่
- ๑.๖ สถานี DVOR - ทำอากาศยานระนอง จ. ระนอง
- ๑.๗ สถานี LLZ - ทำอากาศยานระนอง จ. ระนอง
- ๑.๘ สถานี DVOR - ทำอากาศยานนราธิวาส จ. นราธิวาส
- ๑.๙ สถานี LLZ - ทำอากาศยานนราธิวาส จ. นราธิวาส
- ๑.๑๐ สถานี DVOR - ทำอากาศยานดอนเมือง จ. กรุงเทพฯ
- ๑.๑๑ สถานี OM - ทำอากาศยานดอนเมือง จ. กรุงเทพฯ

๒. รายละเอียดข้อกำหนด

- ๒.๑ จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Power Rating
- ๒.๒ ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 30 kVA , 50 Hz , ที่ความเร็วรอบ 1500 RPM จำนวน ๑๑ ชุด
 - ๒.๒.๑ ชนิด 1 Phase , 2 Wires , 220 VAC , 1.0 Power Factor จำนวน ๘ ชุด ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๓ , ๑.๔ , ๑.๕ , ๑.๖ , ๑.๗ , ๑.๘ , ๑.๙ และ ๑.๑๑
 - ๒.๒.๒ ชนิด 3 Phase , 4 Wires , 380/220 VAC , 0.8 Power Factor จำนวน ๓ ชุด ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๑ , ๑.๒ และ ๑.๑๐
- ๒.๓ อุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ Automatic Transfer Switch (ATS) , By-pass Isolating Switch และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ จำนวน ๑๑ ชุด
 - ๒.๓.๑ ใช้ร่วมกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าชนิด 1 Phase , 2 Wires , 220 VAC , 50 Hz , 1.0 Power Factor จำนวน ๘ ชุด ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๓ , ๑.๔ , ๑.๕ , ๑.๖ , ๑.๗ , ๑.๘ , ๑.๙ และ ๑.๑๑
 - ๒.๓.๒ ใช้ร่วมกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าชนิด 3 Phase , 4 Wires , 380/220 VAC , 50 Hz , 0.8 Power Factor จำนวน ๓ ชุด ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๑ , ๑.๒ และ ๑.๑๐
- ๒.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมาจากต่างประเทศ หรือถ้าประกอบในประเทศไทยต้องมีหนังสือรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

๓. เครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine Prime Mover)

๓.๑ เป็นเครื่องยนต์ดีเซลแบบ ๔ จังหวะ สูบเรียง

๓.๒ มี Prime Power Rating Brake Horse Power ไม่ต่ำกว่า 43 BHP ที่ความเร็วรอบ 1500 RPM

๓.๓ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน BS 5514 หรือ DIN 6271 หรือ ISO-3046 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๔ ระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยมีหม้อน้ำ พัดลม ปั๊มน้ำขับเคลื่อนด้วยกลไกพร้อม Thermostat

๓.๕ ระบบอัดอากาศ Turbocharger And Aftercooled Or Charge Air Cooled

๓.๖ ระบบควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ให้คงที่แบบ Electronic หรือ Digital Governing ทำงานแบบ Isochronous ซึ่งให้ Speed Regulation ไม่เกิน $\pm 0.50\%$ ที่ Steady State

๓.๗ ระบบไอเสียมี Exhaust Silencer พร้อม Flexible Connection ท่อไอเสียและ Exhaust Silencer ภายในห้องเครื่องยนต์จะต้องหุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน ชนิด Calcium Silicate ซึ่งสามารถทนความร้อนได้ถึง 760°C หนาไม่น้อยกว่า 50 mm. แล้วปิดทับด้วย Aluminium Jacket ดูรายละเอียดแบบแปลน Pipe Support & Exhaust Silencer ตามเอกสารแนบ ๑

๓.๘ ระบบรองรับการสั่นสะเทือนใช้ Vibration Isolator ชนิด Spring ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๓.๙ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ขนาดที่เหมาะสมตามมาตรฐานของผู้ผลิต มีความจุสามารถสตาร์ทเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า ๔ ครั้ง โดยไม่ต้องประจุใหม่ ติดตั้งพร้อมขาตั้งห้ามวางกับพื้น

๓.๑๐ มีถังน้ำมันประจำเครื่อง (Fuel Day Tank) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลิตร พร้อมระบบสูบน้ำมันอัตโนมัติ และระบบมือหมุนที่ใช้งานแทนกันได้ เมื่อระบบสูบน้ำมันอัตโนมัติขัดข้องติดตั้งภายในห้องเครื่องยนต์

๔. อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator)

๔.๑ แบบกระแสสลับ ไม่มีแปรงถ่าน

๔.๒ จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Power Rating ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 30 KVA , ความถี่ 50 Hz

๔.๒.๑ ชนิด 1 Phase , 2 Wires , 220 VAC , 1.0 Power Factor จำนวน ๘ ชุด ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๓ , ๑.๔ , ๑.๕ , ๑.๖ , ๑.๗ , ๑.๘ , ๑.๙ และ ๑.๑๑

๔.๒.๒ ชนิด 3 Phase , 4 Wires , 380/220 VAC , 0.8 Power Factor จำนวน ๓ ชุด ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๑ , ๑.๒ และ ๑.๑๐

๔.๓ Exciter เป็นชนิด Permanent Magnet Excitation System โดยมีชุดแปลงกระแสไฟฟ้าสลับให้เป็นกระแสไฟฟ้าตรงไปเลี้ยงขดลวดของอัลเทอร์เนเตอร์

๔.๔ มีพัดลมภายในตัวช่วยระบายความร้อนให้กับ Alternator

๔.๕ ฉนวนของ Rotor และ Stator ต้องได้ตามมาตรฐาน NEMA Class H หรือดีกว่า

๔.๖ โครงสร้างต้องแข็งแรง เป็นชนิด Drip Proof Construction หรือ IP 23

๔.๗ ใช้ Adaptor สำหรับต่อกับ Fly Wheel ชนิด Flexible Direct Coupling ในแนวเดียวกันติดตั้งบนฐานหลักเดียวกัน และมีฝาครอบป้องกันอันตรายในขณะเครื่องทำงาน

- ๔.๘ Automatic Voltage Regulator (AVR) เป็นแบบ Digital หรือ Electronic Type ซึ่งสามารถควบคุมให้ค่าความคลาดเคลื่อนของแรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulation) ไม่เกิน $\pm 1 \%$ ที่ Steady State จาก No Load ถึง Full Load และสามารถปรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า $\pm 5\%$ ของแรงดันไฟฟ้าปกติ
- ๔.๙ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน CSA หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๕. ระบบควบคุมเครื่องยนต์

ระบบควบคุมของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบ Digital หรือ Analog หรือดีกว่ามีความสามารถวัดค่าต่างๆได้อย่างน้อยดังนี้

- ๕.๑ อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Coolant Temperature)
- ๕.๒ แรงดันน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pressure)
- ๕.๓ แรงดันแบตเตอรี่ (Battery Voltage)
- ๕.๔ เวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน (Engine Hours Run)
- ๕.๕ จำนวนครั้งที่เครื่องยนต์สตาร์ท (Start Counter)
- ๕.๖ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Engine Speed)
- ๕.๗ แรงดันไฟฟ้า (AC Voltage)
- ๕.๘ กระแสไฟฟ้า (AC Current)
- ๕.๙ กำลังไฟฟ้า (AC KW)
- ๕.๑๐ ความถี่ (AC Frequency)

๖. อุปกรณ์ควบคุมป้องกัน

- ๖.๑ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิตช์ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง คือ RUN/ OFF/ AUTO
- ๖.๒ ตำแหน่ง AUTO : เครื่องยนต์จะสตาร์ทเครื่องทำงานต่อเมื่อมีสัญญาณสั่งสตาร์ทจากชุด ATS เมื่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ชัดข้องผิดปกติ
- ๖.๓ ปุ่มกดเพื่อดับเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Push Button)
- ๖.๔ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติจะต้องมีระบบควบคุมให้หมุนเครื่องยนต์ และพักสลับกัน (หมุนประมาณ ๑๐ วินาที) หากเครื่องยนต์ไม่ติดระบบจะตัดให้มีการพักแบตเตอรี่และสายไฟ (พักประมาณ ๑๐ วินาที) ระบบสามารถตั้งจำนวนการสตาร์ท (หมุน-พัก) ได้ไม่ต่ำกว่า ๔ ครั้งถ้าเครื่องยนต์ยังไม่ติดระบบควบคุมจะตัดไม่ให้หมุนครั้งต่อไป (Over Crank) พร้อมมีไฟเตือนจนกว่าจะมีการ Reset
- ๖.๕ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ ในกรณีที่เกิดการลัดวงจร (Short Circuit) หรือกระแสเกินพิกัด (Over Load)
- ๖.๖ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายให้เหมาะสมสำหรับวงจรควบคุมและเครื่องวัดต่างๆ เช่น ฟิวส์
- ๖.๗ ระบบควบคุมป้องกันเป็นแบบ Microprocessor แสดงผลด้วยเสียงหรือแสงไฟเมื่อระบบป้องกันพบสิ่งผิดปกติจะมีการเตือน และ/หรือตัดวงจรไฟฟ้าหรือดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีระบบควบคุมป้องกันในกรณีต่างๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๖.๗.๑ Shutdown กรณี ความเร็วรอบสูงกว่าเกณฑ์ (Over Speed)
 - ๖.๗.๒ Shutdown กรณี แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าเกณฑ์ (Low Oil Pressure)

5

๖.๗.๓ Shutdown กรณี อุณหภูมิเครื่องยนต์สูงกว่าเกณฑ์ (High Engine Temperature)

๖.๗.๔ Shutdown กรณี Fail to Start หรือ Over Crank

๖.๗.๕ Shutdown กรณี แรงดันไฟฟ้าสูง หรือต่ำกว่าเกณฑ์ (High/Low AC Voltage)

๖.๗.๖ Shutdown กรณี กระแสไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์ (Over Current)

๖.๗.๗ Shutdown กรณี ความถี่ต่ำกว่าเกณฑ์ (Under Frequency)

๖.๗.๘ Warning กรณี กระแสไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์ (Over Current)

๖.๘ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL 508 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๗. Automatic Transfer Switch (ATS)

๗.๑ เป็นแบบใช้งานได้ดีกับ Load ทุกประเภท โดยอุปกรณ์ทั้งคู่ให้ใช้ของผู้ผลิตเดียวกันที่ได้ประกอบสำเร็จ และผ่านการทดสอบรับรองมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตแล้ว แต่ละชุดประกอบด้วยสวิตช์กำลังแบบ Double-Throw และมีชุดควบคุมเพื่อการใช้งานแบบอัตโนมัติ

๗.๒ ทำงานด้วยไฟฟ้า (Electrically Operated) และล็อกทางกล (Mechanically Held)

๗.๓ ระบบควบคุมการทำงานเป็นแบบ Digital Microprocessor มีวงจรป้องกันการกระชากของกระแสไฟฟ้าขณะสับเปลี่ยน จอแสดงผล LCD อ่านค่า และปรับตั้งค่าต่างๆ ได้โดยใช้รหัสผ่าน (Password Protection)

๗.๔ เป็นแบบ Solenoid Operate

๗.๔.๑ มีพิกัดกระแสต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 150 A , 220 VAC , 50 Hz , 1 Phase , 2 Poles จำนวน ๘ ชุด ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๓ , ๑.๔ , ๑.๕ , ๑.๖ , ๑.๗ , ๑.๘ , ๑.๙ และ ๑.๑๑

๗.๔.๒ มีพิกัดกระแสต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 100 A , 380/220 VAC , 50 Hz , 3 Phase , 3 Poles จำนวน ๓ ชุด ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๑ , ๑.๒ และ ๑.๑๐

๗.๕ มีชุด Sensing Control ตรวจสอบค่า Under/ Over Voltage , Under/ Over Frequency ทั้งแหล่งจ่ายไฟฟ้า Normal และ Emergency

๗.๖ ตำแหน่ง AUTO : กรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ขัดข้องผิดปกติ แรงดันต่ำกว่าหรือสูงกว่า 5-10% จากระดับแรงดันปกติโดยสามารถปรับค่าได้ ATS จะส่งสัญญาณสั่งสตาร์ทเครื่องยนต์ทำงานพร้อมจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Emergency Source) แทนไฟฟ้าปกติ โดยสลับการใช้ไฟฟ้าจาก Normal ไปรับไฟฟ้าจาก Emergency แทนและจะสลับกลับที่เดิมเมื่อไฟฟ้า Normal เป็นปกติพร้อมส่งสัญญาณดับเครื่องยนต์ ซึ่งสามารถปรับหน่วงเวลาได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

๗.๖.๑ Time Delay – Engine Start ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖ วินาที

๗.๖.๒ Time Delay – Normal to Emergency ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๕ นาที

๗.๖.๓ Time Delay – Emergency to Normal ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖๐ นาที

๗.๖.๔ Time Delay – Engine Cool Down ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖๐ นาที

๗.๗ ช่วง Transfer Time ไม่เกิน ๑/๖ วินาที

๗.๘ มี Weekly Exercise Clock สามารถตั้งเวลาทดสอบเดินเครื่องยนต์ได้โดยอัตโนมัติ ครั้งละ ๐-๓๐ นาที หรือดีกว่า สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง

๗.๙ ชุด ATS จะต้องติดตั้งภายในกล่องหุ้มแบบ NEMA หรือ IEC หรือ UL Type สำหรับใช้งานภายในอาคาร

๗.๑๐ จะต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL 1008 หรือ IEC 60947-6-1

๗.๑๑ ต้องมีแสงไฟแสดงสถานการณ์ทำงานที่ตู้ของ ATS ที่สามารถมองเห็นได้อย่างน้อย
ดังนี้

๗.๑๑.๑ ขณะกำลังจ่าย Load จากไฟฟ้าหลักของการไฟฟ้า (Normal Source)

๗.๑๑.๒ ขณะกำลังจ่าย Load จากไฟฟ้าของเครื่องยนต์ (Emergency Source)

๘. By-pass Isolating Switch

๘.๑ ขนาดไม่ต่ำกว่า 150 A , 220 VAC , 1 Phase , 2 Poles จำนวน ๘ ชุด ติดตั้งที่
สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๓ , ๑.๔ , ๑.๕ , ๑.๖ , ๑.๗ , ๑.๘ , ๑.๙ และ ๑.๑๑

๘.๒ ขนาดไม่ต่ำกว่า 100 A , 380/220 VAC , 3 Phase , 3 Poles จำนวน ๓ ชุด
ติดตั้งที่สถานีตามหัวข้อที่ ๑.๑ , ๑.๒ และ ๑.๑๐

๘.๓ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติไปยัง Load โดยตรงได้ โดยไม่ผ่าน ATS
เพื่อการซ่อม

๘.๔ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติผ่าน ATS ไปยัง Load และระบบควบคุม
ต่างๆ

๘.๕ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าผ่าน ATS ไปยัง Load ได้
เมื่ออยู่ในตำแหน่ง Normal

๘.๖ มีระบบป้องกันไม่ให้ไฟจากแหล่งจ่ายปกติ (Normal Source) และไฟจากเครื่องยนต์
(Emergency Source) จ่ายโหลดพร้อมกัน

๘.๗ คันโยกเป็นแบบด้ามเดียว โดยโยกครั้งเดียวสามารถเปลี่ยนตำแหน่ง Normal - OFF
- Bypass หรือ จาก Bypass - OFF - Normal ได้

๘.๘ อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC947-1 และ
IEC 947-3 ดูรายละเอียด By-pass Isolating Switch Single Line ตามเอกสารแนบ ๒

๙. ระบบการประจุแบตเตอรี่

๙.๑ มีระบบประจุไฟให้แบตเตอรี่อัตโนมัติใช้วงจร Solid State ประจุไฟด้วยแรงดันคงที่
รับไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ 220VAC , 50 Hz เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน การประจุแบตเตอรี่จะสลับมาใช้
Charger ของเครื่องยนต์แทน โดยมีระบบป้องกันตัดการประจุแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์ทำงาน

๙.๒ ชุดประจุแบตเตอรี่ จะต้องติดตั้งในตู้โลหะให้เรียบร้อยพร้อมมิเตอร์วัดแรงดัน -
กระแสไฟตรง (V-A DC Meter) และมีสวิตช์ปิด-เปิด มีฟิวส์ป้องกันขนาดเหมาะสม และหลอดไฟแสดงการ
ชาร์จ และอื่นๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๙.๓ แบตเตอรี่จะต้องมีขนาด 12 V หรือ 24 V สามารถจัดหาในประเทศไทยเพื่อ
ทดแทนได้ และพร้อมใช้งานได้กับระบบควบคุม ระบบเตือน และระบบอื่นๆ ที่ออกแบบไว้ให้ใช้ไฟจากแบตเตอรี่

๙.๔ การเดินสายไฟ ขนาด ความยาว และชนิดของสายไฟต้องตรงตามมาตรฐาน วสท.

๑๐. การเดินสายไฟ และสายคอนโทรล

๑๐.๑ ขนาด/ชนิดของสายไฟฟ้าต้องได้มาตรฐานสามารถรับแรงดัน และกระแสได้ไม่น้อย
กว่าพิกัดกำลังของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า

๑๐.๒ สายไฟฟ้า สายคอนโทรลต่างๆ ต้องทำเครื่องหมายให้ชัดเจนที่ปลายสายทั้งสอง
ข้างเครื่องหมายรวมทั้งสีของสายไฟถูกต้องตรงตามแบบวงจรของอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ผลิต

๑๐.๓ สายไฟฟ้า และสายคอนโทรลที่เดินเชื่อมต่อระหว่างตู้ หรือเดินสายนอกตู้ต้องเดินในท่อร้อยสาย หรือรางเดินสาย และมีขนาดตามรายละเอียดในแบบแปลน

๑๐.๔ การติดตั้งระบบไฟฟ้าต้องตรงตามมาตรฐานของการไฟฟ้า

การดำเนินการหมวดที่ ๑ : แบ่งแยกการดำเนินการติดตั้งออกเป็น ๑๑ ชุด (๑๑ สถานี) ข้อ ๑.๑ , ๑.๒ , ๑.๓ , ๑.๔ , ๑.๕ , ๑.๖ , ๑.๗ , ๑.๘ , ๑.๙ , ๑.๑๐ และ ๑.๑๑ ดังต่อไปนี้

๑๑. ณ สถานี DVOR - ท่าอากาศยานสมุย จ. สุราษฎร์ธานี (๑.๑)

๑๑.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๑.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้า ชัดช่องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๗ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๘ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๙ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้า หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๑.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible รายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๑.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้งลาดตาข่าย ขนาด 1/2" x 1/2" เสริมด้านใน

๑๑.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๑.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๑.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๑.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถังวาล์ว และท่อทางน้ำมัน รายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔

รายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๑.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๑.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๑.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๑.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้

ตะเข็บ ขนาด $\varnothing$ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๑.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๑.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๑.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใส่ที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๑.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๑.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๑.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 kVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๑.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๑.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๒. ณ สถานี RCAG เขাপ้อม - ท่าอากาศยานสมุย จ. สุราษฎร์ธานี (๑.๒)

๑๒.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๒.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ

รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๑๐ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๒.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย **รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๑๑ (หมวดที่ ๑-๓)**

๑๒.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๑๒ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๒.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้า หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๒.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible ดูรายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๒.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้ง ลวดตาข่าย ขนาด 1/2" x 1/2" เสริมด้านใน

๑๒.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับ น้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๒.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๒.๙.๑ ตัวควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๒.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกัน น้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๒.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๑.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานเหล็ก และถังน้ำมัน

๑๑.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๑.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๒.๑๑ ทึบปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๒.๑๒ จัดหาภาชนะเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๒.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๒.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๒.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

5

๑๒.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 kVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๒.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๒.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๓. ณ สถานี DVOR - ท่าอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่ (๑.๓)

๑๓.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๓.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ขัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๑๓ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๓.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๑๔ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๓.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๑๕ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๓.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๓.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible รายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๓.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้งพัลลม (ใหม่)

๑๓.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับ

น้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๓.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๓.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิตช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๓.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๓.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๓.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๓.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๓.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๓.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๓.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๓.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๓.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๓.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๓.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 KVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๓.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๓.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๔. ณ สถานี LLZ – ท่าอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่ (๑.๔)

๑๔.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๔.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๑๖ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๔.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๑๗ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๔.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๑๘ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๔.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๔.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible รายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๔.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้งพัฒนา (ใหม่)

๑๔.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๔.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๔.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๔.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถังวาล์ว และท่อทางน้ำมัน รายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
รายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๔.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๔.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๔.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๔.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๔.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๔.๑๒ จัดหาภาชนะเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับได้ทั้งเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๔.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๔.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๔.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๔.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 KVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๔.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๔.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๕. ณ สถานี NDB - ท่าอากาศยานกระบี่ จ. กระบี่ (๑.๕)

๑๕.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๕.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ขัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๑๙ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๕.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๒๐ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๕.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๒๑ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๕.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๕.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible ดูรายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๕.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill (ใหม่) ขนาด 50 cm. x 50 cm. ๒ ช่อง พร้อมติดตั้งลวดตาข่าย ขนาด 1/2" x 1/2" เสริมด้านใน

๑๕.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๕.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๕.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๕.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔

ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๕.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๕.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานเหล็ก และถังน้ำมัน

๑๕.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๕.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๕.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๕.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๕.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใส่ที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๕.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๕.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๕.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 kVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

S
๒๓/๖๓

- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๕.๑๗. ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๕.๑๘. ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๖. ณ สถานี DVOR - ระนอง จ. ระนอง (๑.๖)

๑๖.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๖.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๒๒ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๖.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๒๓ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๖.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๒๔ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๖.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๖.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible รายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๖.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้งพัฒนา (ใหม่)

๑๖.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๖.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมคู่กันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๖.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๖.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๖.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๖.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๖.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๖.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๖.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๖.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๖.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๖.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๖.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๖.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 KVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๖.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๖.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๗. ณ สถานี LLZ - ระนอง จ. ระนอง (๑.๗)

๑๗.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๗.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้า ขัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๒๕ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๗.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๒๖ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๗.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๒๗ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๗.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้า หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๗.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible ดูรายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๗.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้งพัฒนา (ใหม่)

๑๗.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๗.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๗.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิตช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๗.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๗.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

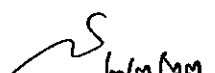
๑๗.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๗.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๗.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๗.๑๑ ทึบปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๗.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

 Lim Nam

๑๗.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใส่ที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๗.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๗.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๗.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 kVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๗.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๗.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๘. ณ สถานี DVOR - นราธิวาส จ. นราธิวาส (๑.๘)

๑๘.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๘.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้า ขัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๒๘ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๘.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๒๙ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๘.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๓๐ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๘.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้า หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น



๑๘.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible ดูรายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๘.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้ง พัฒน (ใหม่)

๑๘.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับ น้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๘.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมคู่กันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๘.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำแบบไฟฟ้าต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๘.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกัน น้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๘.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๘.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๘.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๘.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๘.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๘.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๘.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

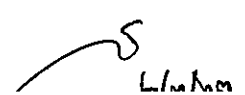
๑๘.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๘.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๘.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 KVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที


L/L/H/20

๑๘.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๘.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๙. ณ สถานี LLZ - นราธิวาส จ. นราธิวาส (๑.๙)

๑๙.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๙.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๓๑ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๙.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๓๒ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๙.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๓๓ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๙.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๙.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible รายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๙.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้งพัลลม (ใหม่)

๑๙.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๙.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๙.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๙.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถังวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๙.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๙.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๙.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๙.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๙.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๙.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๙.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๙.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๙.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๙.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 KVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๙.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๙.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๒๐. ณ สถานี DVOR – ท่าอากาศยานดอนเมือง จ. กรุงเทพฯ (๑.๑๐)

๒๐.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๒๐.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๓๔ (หมวดที่ ๑-๓)

๒๐.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๓๕ (หมวดที่ ๑-๓)

๒๐.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๓๖ (หมวดที่ ๑-๓)

๒๐.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๒๐.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องย่นต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องย่นต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible ดูรายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๒๐.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องย่นต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้งพัลลม (ใหม่)

๒๐.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องย่นต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๒๐.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๒๐.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๒๐.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถังวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๒๐.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๒๐.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๒๐.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๒๐.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องย่นต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๒๐.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๒๐.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องย่นต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๒๐.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องย่นต์

๒๐.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องย่นต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องย่นต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องย่นต์

๒๐.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๒๐.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 kVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๒๐.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๒๐.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๒๑. ณ สถานที่ OM – คลองสอง ท่าอากาศยานดอนเมือง จ. กรุงเทพฯ (๑.๑๑)

๒๑.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๒๑.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ **ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๓๗ (หมวดที่ ๑-๓)**

๒๑.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย **ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๓๘ (หมวดที่ ๑-๓)**

๒๑.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย **ดูรายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๓๙ (หมวดที่ ๑-๓)**

๒๑.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๒๑.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible **ดูรายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓**

๒๑.๗ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับ

น้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๒๑.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมกันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๒๑.๘.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๒๑.๘.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๒๑.๙ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๒๑.๙.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๒๑.๙.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๒๑.๙.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑" เติมน้ำมันจากถังน้ำมันห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๒๑.๑๐ ติปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๒๑.๑๑ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๒๑.๑๒ จัดหาหม้อพักน้ำใสที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๒๑.๑๓ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๒๑.๑๔ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๒๑.๑๕ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 30 kVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๒๑.๑๖ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๒๑.๑๗ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

หมวดที่ ๒

รายละเอียดและคุณสมบัติทางเทคนิค ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าและติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 60 kVA พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อทดแทนของเดิม จำนวน ๑ ชุด (๑ สถานี)

๑. สถานที่ดำเนินการ จำนวน ๑ ชุด ที่ สถานี DVOR – ท่าอากาศยานภูเก็ต จ. ภูเก็ต

๒. รายละเอียดข้อกำหนด

๒.๑ จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Power Rating

๒.๒ ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 60 kVA , ชนิด 1 Phase , 2 Wires , 220 VAC , 1.0 Power Factor , 50 Hz , ที่ความเร็วรอบ 1500 RPM จำนวน ๑ ชุด

๒.๓ อุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ Automatic Transfer Switch (ATS) , By-pass Isolating Switch และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ จำนวน ๑ ชุด ใช้ร่วมกับเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าชนิด 1 Phase , 2 Wires , 220 VAC , 50 Hz , 1.0 Power Factor จำนวน ๑ ชุด

๒.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมาจากต่างประเทศ หรือถ้าประกอบในประเทศไทยต้องมีหนังสือรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

๓. เครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine Prime Mover)

๓.๑ เป็นเครื่องยนต์ดีเซลแบบ ๔ จังหวะ สูบเรียง

๓.๒ มี Prime Power Rating Brake Horse Power ไม่ต่ำกว่า 125 BHP ที่ความเร็วรอบ 1500 RPM

๓.๓ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน BS 5514 หรือ DIN 6271 หรือ ISO-3046 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๓.๔ ระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยมีหม้อน้ำ พัดลม ปั๊มน้ำขับเคลื่อนด้วยกลไกพร้อม Thermostat

๓.๕ ระบบอัดอากาศ Turbocharger And Aftercooled Or Charge Air Cooled

๓.๖ ระบบควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ให้คงที่แบบ Electronic หรือ Digital Governing ทำงานแบบ Isochronous ซึ่งให้ Speed Regulation ไม่เกิน $\pm 0.50\%$ ที่ Steady State

๓.๗ ระบบไอเสียมี Exhaust Silencer พร้อม Flexible Connection ท่อไอเสียและ Exhaust Silencer ภายในห้องเครื่องยนต์จะต้องหุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน ชนิด Calcium Silicate ซึ่งสามารถทนความร้อนได้ถึง 760°C หนาไม่น้อยกว่า 50 mm. แล้วปิดทับด้วย Aluminium Jacket ดูรายละเอียดแบบแปลน Pipe Support & Exhaust Silencer ตามเอกสารแนบ ๑

๓.๘ ระบบรองรับการสั่นสะเทือนใช้ Vibration Isolator ชนิด Spring ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๓.๙ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ขนาดที่เหมาะสมตามมาตรฐานของผู้ผลิต มีความจุสามารถสตาร์ทเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า ๔ ครั้ง โดยไม่ต้องประจุใหม่ ติดตั้งพร้อมขาตั้งห้ามวางกับพื้น

๓.๑๐ มีถังน้ำมันประจำเครื่อง (Fuel Day Tank) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลิตร พร้อมระบบสูบน้ำมันอัตโนมัติ และระบบมือหมุนที่ใช้งานแทนกันได้ เมื่อระบบสูบน้ำมันอัตโนมัติขัดข้องติดตั้งภายในห้องเครื่องยนต์

๔. อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator)

- ๔.๑ แบบกระแสสลับ ไม่มีแปรงถ่าน
- ๔.๒ จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Power Rating ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 60 KVA , ชนิด 1 Phase , 2 Wires , 220 VAC , 1.0 Power Factor , ความถี่ 50 Hz จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓ Exciter เป็นชนิด Permanent Magnet Excitation System โดยมีชุดแปลงกระแสไฟฟ้าสลับให้เป็นกระแสไฟฟ้าตรงไปเลี้ยงขดลวดของอัลเทอร์เนเตอร์
- ๔.๔ มีพัดลมภายในตัวช่วยระบายความร้อนให้กับ Alternator
- ๔.๕ ฉนวนของ Rotor และ Stator ต้องได้ตามมาตรฐาน NEMA Class H หรือดีกว่า
- ๔.๖ โครงสร้างต้องแข็งแรง เป็นชนิด Drip Proof Construction หรือ IP 23
- ๔.๗ ใช้ Adaptor สำหรับต่อกับ Fly Wheel ชนิด Flexible Direct Coupling ในแนวเดียวกันติดตั้งบนฐานเหล็กเดียวกัน และมีฝาครอบป้องกันอันตรายในขณะที่เครื่องทำงาน
- ๔.๘ Automatic Voltage Regulator (AVR) เป็นแบบ Digital หรือ Electronic Type ซึ่งสามารถควบคุมให้ค่าความคลาดเคลื่อนของแรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulation) ไม่เกิน $\pm 1 \%$ ที่ Steady State จาก No Load ถึง Full Load และสามารถปรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า $\pm 5\%$ ของแรงดันไฟฟ้าปกติ
- ๔.๙ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน CSA หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๕. ระบบควบคุมเครื่องยนต์

ระบบควบคุมของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบ Digital หรือ Analog หรือดีกว่ามีความสามารถวัดค่าต่างๆได้อย่างน้อยดังนี้

- ๕.๑ อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Coolant Temperature)
- ๕.๒ แรงดันน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pressure)
- ๕.๓ แรงดันแบตเตอรี่ (Battery Voltage)
- ๕.๔ เวลารวมที่เครื่องยนต์ทำงาน (Engine Hours Run)
- ๕.๕ จำนวนครั้งที่เครื่องยนต์สตาร์ท (Start Counter)
- ๕.๖ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Engine Speed)
- ๕.๗ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ฯ จะต้องมียระบบอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของเครื่องยนต์ และ ALTERNATOR วงจรควบคุมต้องมีเสียงหรือแสงไฟเตือนที่แผงควบคุม และดับเครื่องยนต์ฯ ขณะเกิดข้อบกพร่องในกรณีต่างๆ ดังนี้
 - ๕.๗.๑ เครื่องควบคุมให้เครื่องยนต์ฯ ดับ ในกรณีแรงดันน้ำมันเครื่องยนต์ฯ ต่ำกว่าเกณฑ์
 - ๕.๗.๒ เครื่องควบคุมให้เครื่องยนต์ฯ ดับ ในกรณีอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงเกินเกณฑ์
 - ๕.๗.๓ เครื่องควบคุมให้เครื่องยนต์ฯ ดับ ในกรณีความเร็วรอบสูงเกินเกณฑ์
 - ๕.๗.๔ เครื่องควบคุมให้ตัดการจ่าย LOAD ของ ALTERNATOR ในกรณีจ่าย LOAD เกินพิกัด

CRANK

๕.๗.๕ เครื่องควบคุมให้เครื่องยนต์ฯ หยุดการสตาร์ท เมื่อเกิดอาการ OVER

๕.๗.๖ สัญญาณเตือนเมื่อ OIL PRESSURE SENDER เสีย

๕.๗.๗ สัญญาณแสดงเมื่อ SENSOR ต่างๆ เสีย

๕.๗.๘ EMERGENCY STOP

๖. อุปกรณ์ควบคุมป้องกัน และมาตรวัดค่าต่างๆ ที่แผงควบคุม

๖.๑ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิทช์ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง คือ RUN/ OFF/ AUTO

๖.๒ ตำแหน่ง AUTO : เครื่องยนต์จะสตาร์ทเครื่องทำงานต่อเมื่อมีสัญญาณสั่งสตาร์ทจากชุด ATS เมื่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ขัดข้องผิดปกติ

๖.๓ ปุ่มกดเพื่อดับเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Push Button)

๖.๔ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติจะต้องมีระบบควบคุมให้หมุนเครื่องยนต์ และพักสลับกัน (หมุนประมาณ ๑๐ วินาที) หากเครื่องยนต์ไม่ติดระบบจะตัดให้มีการพักแบตเตอรี่และสายไฟ (พักประมาณ ๑๐ วินาที) ระบบสามารถตั้งจำนวนการสตาร์ท (หมุน-พัก) ได้ไม่ต่ำกว่า ๔ ครั้งถ้าเครื่องยนต์ยังไม่ติดระบบควบคุมจะตัดไม่ให้หมุนครั้งต่อไป (Over Crank) พร้อมมีไฟเตือนจนกว่าจะมีการ Reset

๖.๕ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ ในกรณีที่เกิดการลัดวงจร (Short Circuit) หรือกระแสเกินพิกัด (Over Load)

๖.๖ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายให้เหมาะสมสำหรับวงจรควบคุมและเครื่องวัดต่างๆ เช่น ฟิวส์

๖.๗ ระบบควบคุมป้องกันเป็นแบบ Microprocessor แสดงผลด้วย LCD หรือ LED หรือดีกว่าประกอบด้วย มาตรวัดแบบ DIGITAL หรือ ANALOG และอุปกรณ์ประกอบสามารถแสดงค่าดังต่อไปนี้

๖.๗.๑ แรงดันไฟฟ้า (VOLTAGE)

๖.๗.๒ กระแสไฟฟ้า (CURRENT)

๖.๗.๓ เพาเวอร์แฟคเตอร์ (POWER FACTOR)

๖.๗.๔ กิโลวัตต์ (KILOWATTS)

๖.๗.๕ ค่าหน่วยไฟฟ้า (KILOWATT - HOURS)

๖.๗.๖ ความถี่ (FREQUENCY)

๖.๘ เมื่อระบบป้องกันพบสิ่งผิดปกติจะมีการเตือน และ/หรือตัดวงจรไฟฟ้าหรือดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีระบบควบคุมป้องกันในกรณีต่างๆ ดังต่อไปนี้

๖.๗.๑ Shutdown กรณี ความเร็วรอบสูงกว่าเกณฑ์ (Over Speed)

๖.๗.๒ Shutdown กรณี แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าเกณฑ์ (Low Oil Pressure)

๖.๗.๓ Shutdown กรณี อุณหภูมิเครื่องยนต์สูงกว่าเกณฑ์ (High Engine Temperature)

๖.๗.๔ Shutdown กรณี Fail to Start หรือ Over Crank

๖.๗.๕ Shutdown กรณี แรงดันไฟฟ้าสูง หรือต่ำกว่าเกณฑ์ (High/Low AC Voltage)

๖.๗.๖ Shutdown กรณี กระแสไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์ (Over Current)

๖.๗.๗ Shutdown กรณี ความถี่ต่ำกว่าเกณฑ์ (Under Frequency)

S

- ๖.๗.๘ Warning กรณี กระแสไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์ (Over Current)
๖.๘ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL 508 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๗. Automatic Transfer Switch (ATS)

๗.๑ เป็นแบบใช้งานได้ดีกับ Load ทุกประเภท โดยอุปกรณ์ทั้งหมดให้ใช้ของผู้ผลิตเดียวกันที่ได้ประกอบสำเร็จ และผ่านการทดสอบรับรองมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตแล้ว แต่ละชุดประกอบด้วยสวิตช์กำลังแบบ Double-Throw และมีชุดควบคุมเพื่อการใช้งานแบบอัตโนมัติ

๗.๒ ทำงานด้วยไฟฟ้า (Electrically Operated) และล็อกทางกล (Mechanically Held)

๗.๓ ระบบควบคุมการทำงานเป็นแบบ Digital Microprocessor มีวงจรป้องกันการกระชากของกระแสไฟฟ้าขณะสับเปลี่ยน จอแสดงผล LCD อ่านค่า และปรับตั้งค่าต่างๆ ได้โดยใช้รหัสผ่าน (Password Protection)

๗.๔ เป็นแบบ Solenoid Operate มีพิกัดกระแสต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 300 A , 220 VAC , 50 Hz , 1 Phase , 2 Poles จำนวน ๑ ชุด

๗.๕ มีชุด Sensing Control ตรวจสอบค่า Under/ Over Voltage , Under/ Over Frequency ทั้งแหล่งจ่ายไฟฟ้า Normal และ Emergency

๗.๖ ตำแหน่ง AUTO : กรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ชัดข้องผิดปกติ แรงดันต่ำกว่าหรือสูงกว่า 5-10% จากระดับแรงดันปกติโดยสามารถปรับค่าได้ ATS จะส่งสัญญาณสั่งสตาร์ทเครื่องยนต์ทำงานพร้อมจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Emergency Source) แทนไฟฟ้าปกติ โดยสลับการใช้ไฟฟ้าจาก Normal ไปรับไฟฟ้าจาก Emergency แทนและจะสลับกลับที่เดิมเมื่อไฟฟ้า Normal เป็นปกติพร้อมส่งสัญญาณดับเครื่องยนต์ ซึ่งสามารถปรับหน่วงเวลาได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

๗.๖.๑ Time Delay – Engine Start ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖ วินาที

๗.๖.๒ Time Delay – Normal to Emergency ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๕ นาที

๗.๖.๓ Time Delay – Emergency to Normal ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖๐ นาที

๗.๖.๔ Time Delay – Engine Cool Down ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖๐ นาที

๗.๗ ช่วง Transfer Time ไม่เกิน ๑/๖ วินาที

๗.๘ มี Weekly Exercise Clock สามารถตั้งเวลาทดสอบเดินเครื่องยนต์ได้โดยอัตโนมัติ ครั้งละ ๐-๓๐ นาที หรือดีกว่า สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง

๗.๙ ชุด ATS จะต้องติดตั้งภายในกล่องหุ้มแบบ NEMA หรือ IEC หรือ UL Type สำหรับใช้งานภายในอาคาร

๗.๑๐ จะต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL 1008 หรือ IEC 60947-6-1

๗.๑๑ ต้องมีแสงไฟแสดงสถานการณ์ทำงานที่ตู้ของ ATS ที่สามารถมองเห็นได้อย่างน้อย ดังนี้

๗.๑๑.๑ ขณะกำลังจ่าย Load จากไฟฟ้าหลักของการไฟฟ้า (Normal Source)

๗.๑๑.๒ ขณะกำลังจ่าย Load จากไฟฟ้าของเครื่องยนต์ (Emergency Source)

๘. By-pass Isolating Switch

๘.๑ ขนาดไม่ต่ำกว่า 300 A , 220 VAC , 1 Phase , 2 Poles จำนวน ๑ ชุด

๘.๒ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติไปยัง Load โดยตรงได้ โดยไม่ผ่าน ATS

เพื่อการซ่อม

๘.๓ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติผ่าน ATS ไปยัง Load และระบบควบคุมต่างๆ

๘.๔ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้าผ่าน ATS ไปยัง Load ได้เมื่ออยู่ในตำแหน่ง Normal

๘.๕ มีระบบป้องกันไม่ให้ไฟจากแหล่งจ่ายปกติ (Normal Source) และไฟจากเครื่องย่นต์ (Emergency Source) จ่ายโหลดพร้อมกัน

๘.๖ คันโยกเป็นแบบด้ามเดียว โดยโยกครั้งเดียวสามารถเปลี่ยนตำแหน่ง Normal - OFF - Bypass หรือ จาก Bypass - OFF - Normal ได้

๘.๗ อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC947-1 และ IEC 947-3 ดูรายละเอียด By-pass Isolating Switch Single Line ตามเอกสารแนบ ๒

๙. ระบบการประจุแบตเตอรี่

๙.๑ มีระบบประจุไฟให้แบตเตอรี่อัตโนมัติใช้วงจร Solid State ประจุไฟด้วยแรงดันคงที่รับไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ 220VAC , 50 Hz เมื่อเครื่องย่นต์ทำงาน การประจุแบตเตอรี่จะสลับมาใช้ Charger ของเครื่องย่นต์แทน โดยมีระบบป้องกันตัดการประจุแบตเตอรี่ขณะเครื่องย่นต์ทำงาน

๙.๒ ชุดประจุแบตเตอรี่ จะต้องติดตั้งในตู้โลหะให้เรียบร้อยพร้อมมิเตอร์วัดแรงดัน - กระแสไฟตรง (V-A DC Meter) และมีสวิตช์ปิด-เปิด มีฟิวส์ป้องกันขนาดเหมาะสม และหลอดไฟแสดงการชาร์จ และอื่นๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๙.๓ แบตเตอรี่จะต้องมีขนาด 12 V หรือ 24 V สามารถจัดหาในประเทศไทยเพื่อทดแทนได้ และพร้อมใช้งานได้กับระบบควบคุม ระบบเตือน และระบบอื่นๆ ที่ออกแบบไว้ให้ใช้ไฟจากแบตเตอรี่

๙.๔ การเดินสายไฟ ขนาด ความยาว และชนิดของสายไฟต้องตรงตามมาตรฐาน วสท.

๑๐. การเดินสายไฟ และสายคอนโทรล

๑๐.๑ ขนาด/ชนิดของสายไฟฟ้าต้องได้มาตรฐานสามารถรับแรงดัน และกระแสได้ไม่น้อยกว่าพิกัดกำลังของเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้า

๑๐.๒ สายไฟฟ้า สายคอนโทรลต่างๆ ต้องทำเครื่องหมายให้ชัดเจนที่ปลายสายทั้งสองข้างเครื่องหมายรวมทั้งสีของสายไฟถูกต้องตรงตามแบบวงจรของอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ผลิต

๑๐.๓ สายไฟฟ้า และสายคอนโทรลที่เดินเชื่อมต่อระหว่างตู้ หรือเดินสายนอกตู้ต้องเดินในท่อร้อยสาย หรือรางเดินสาย และมีขนาดตามรายละเอียดในแบบแปลน

๑๐.๔ การติดตั้งระบบไฟฟ้าต้องตรงตามมาตรฐานของการไฟฟ้า

การดำเนินการหมวดที่ ๒

๑๑. ณ สถานี DVOR และ MM - ท่าอากาศยานภูเก็ต จ. ภูเก็ต

สถานี DVOR - ท่าอากาศยานภูเก็ต จ. ภูเก็ต

๑๑.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๑.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ

รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๔๐ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องย่นต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๔๑ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย รายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๔๒ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้า หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๑.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible รายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๑.๗ ช่องระบายลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ Air Inlet Grill ของเดิม ให้ปรับปรุงติดตั้งพัสดุ (ใหม่)

๑๑.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๑.๙ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมคู่กันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๑.๙.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิตช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๑.๙.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน รายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
รายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๑.๑๐ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๑.๑๐.๑ ซ่อมทาสีฐานแท่นคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๑.๑๐.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๑.๑๐.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๑.๑๑ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๑.๑๒ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๑.๑๓ จัดหาหม้อพักน้ำใส่ที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๑.๑๔ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๑.๑๕ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงาน ร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๑.๑๖ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และ ออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตาม ขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 60 kVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๑.๑๗ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐาน วิธีการของผู้ผลิต

๑๑.๑๘ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอัน เนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๑๑.๑๙ หลังจากติดตั้ง GEN ของใหม่เรียบร้อยแล้ว ให้นำ GEN ของเดิมที่รื้อถอนไปติดตั้งที่ สถานี MM - ท่าอากาศยานภูเก็ต จ. ภูเก็ต

สถานี MM - ท่าอากาศยานภูเก็ต จ. ภูเก็ต

๑๑.๒๐ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับ ใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๑.๒๑ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมา ติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการ เดินอากาศ

รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๔๓ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๒๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่รื้อถอนมาจาก สถานี DVOR - ท่าอากาศยานภูเก็ต จ. ภูเก็ต ให้เรียบร้อยแล้ว **รายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๔๔ (หมวดที่ ๑-๓)**

๑๑.๒๓ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อยแล้ว **รายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๔๕ (หมวดที่ ๑-๓)**

๑๑.๒๔ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการ อื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตาม มาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ใดๆ ทั้งสิ้น

๑๑.๒๕ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่าง หม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible **รายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓**

๑๑.๒๖ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ขาถังมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับ น้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๑.๒๗ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๑.๒๘ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๑.๒๙ จัดหาหม้อพักน้ำใส่ที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๑.๓๐ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๑.๓๑ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , Iso. By-Pass Isolating Switch, ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๑.๓๒ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

หมวดที่ ๓

รายละเอียดและคุณสมบัติทางเทคนิค

ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าและติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง
ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 150 kVA พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อทดแทนของเดิม จำนวน ๑ ชุด (๑ สถานี)

๑. สถานที่ดำเนินการ จำนวน ๑ ชุด ที่ สถานี SMR – ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

จ. สมุทรปราการ

๒. รายละเอียดข้อกำหนด

๒.๑ จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Power Rating

๒.๒ ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 150 kVA , 380/220 VAC , 3 Phase , 4 Wires , 0.8 Power Factor , 50 Hz , ที่ความเร็วรอบ 1500 RPM จำนวน ๑ ชุด

๒.๓ อุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ Automatic Transfer Switch (ATS) จำนวน ๑ ชุด , By-pass Isolating Switch จำนวน ๑ ชุด และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ จำนวน ๑ ชุด

๒.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมาจากต่างประเทศ หรือถ้าประกอบในประเทศไทยต้องมีหนังสือรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

๓. เครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine Prime Mover)

- ๓.๑ เป็นเครื่องยนต์แบบ ๔ จังหวะ สูบเรียง
- ๓.๒ มี Prime Power Rating Brake Horse Power ไม่ต่ำกว่า 173 BHP ที่ความเร็วรอบ 1500 RPM
- ๓.๓ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน BS 5514 หรือ DIN 6271 หรือ ISO-3046
- ๓.๔ ระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยมีหม้อน้ำ พัดลม ปั๊มน้ำขับเคลื่อนด้วยกลไกพร้อม Thermostat
- ๓.๕ ระบบอัดอากาศ Turbocharger
- ๓.๖ ระบบควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ให้คงที่แบบ Electronic หรือ Digital Governing ทำงานแบบ Isochronous ซึ่งให้ Speed Regulation ไม่เกิน $\pm 0.50\%$ ที่ Steady State
- ๓.๗ ระบบไอเสียมี Exhaust Silencer พร้อม Flexible Coupling ท่อไอเสียและ Silencer ภายในห้องเครื่องยนต์จะต้องหุ้มด้วยฉนวนทนความร้อนชนิด Calcium Silicate ซึ่งสามารถทนความร้อนได้ถึง 760°C หนาไม่น้อยกว่า 50 mm. แล้วปิดทับด้วย Aluminium Jacket ดูรายละเอียดแบบแปลน Pipe Support & Exhaust Silencer ตามเอกสารแนบ ๑
- ๓.๘ ระบบรองรับการสั่นสะเทือนใช้ Vibration Isolator ชนิด Spring หรือ Rubber
- ๓.๙ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ขนาดที่เหมาะสมตามมาตรฐานของผู้ผลิตมีความจุสามารถสตาร์ทเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า ๔ ครั้ง โดยไม่ต้องประจุใหม่ ติดตั้งพร้อมขาตั้งห้ามวางกับพื้น
- ๓.๑๐ มีถังน้ำมันประจำเครื่อง (Fuel Day Tank) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔๐๐ ลิตร ติดตั้งภายในห้องเครื่องยนต์พร้อมติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้าอัตโนมัติ และแบบมือหมุนควบคู่กันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบอัตโนมัติขัดข้องเพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank
ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕
- ๓.๑๑ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถึง วาล์วและท่อทางน้ำมัน
- ๓.๑๒ ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้ามีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/Off/Manual

๔. อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator)

- ๔.๑ แบบกระแสสลับไม่มีแปรงถ่าน
- ๔.๒ จ่ายกำลังไฟฟ้าแบบ Prime Power Rating พิกัดไม่ต่ำกว่า 150 kVA , 380/220 VAC , 3 Phase , 4 Wires
- ๔.๓ เพาเวอร์ แฟคเตอร์ 0.8
- ๔.๔ ความถี่ 50 Hz
- ๔.๕ Exciter เป็นชนิด Permanent Magnet Excitation System โดยมีชุดแปลงกระแสไฟฟ้าสลับให้เป็นกระแสไฟฟ้าตรงไปเลี้ยงขดลวดของ Alternator
- ๔.๖ มีพัดลมภายในตัวช่วยระบายความร้อนให้กับ Alternator
- ๔.๗ ฉนวนของ Rotor และ Stator ต้องได้ตามมาตรฐาน NEMA Class H

๔.๘ โครงสร้างต้องแข็งแรง เป็นชนิด Drip Proof Construction หรือ IP 23

๔.๙ ใช้ Adaptor สำหรับต่อกับ Fly Wheel ชนิด Flexible Direct Coupling ในแนวเดียวกันติดตั้งบนฐานเหล็กเดียวกัน และมีฝาครอบป้องกันอันตรายในขณะที่เครื่องทำงาน

๔.๑๐ Automatic Voltage Regulator (AVR) เป็นแบบ Digital หรือ Electronic Type ซึ่งสามารถควบคุมให้ค่าความคลาดเคลื่อนของแรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulation) ไม่เกิน $\pm 1 \%$ ที่ Steady State จาก No Load ถึง Full Load และสามารถปรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า $\pm 5\%$ ของแรงดันไฟฟ้าปกติ

๔.๑๑ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน CSA หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๕. มาตรฐานวัดแสดงสถานะ

แผงหน้าปัทม์ควบคุมของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าจะต้องมีมาตรวัดแสดงผลแบบ Digital และ/หรือ Analog สามารถวัดค่าต่างๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

- ๕.๑ อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Coolant Temperature)
- ๕.๒ แรงดันน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pressure)
- ๕.๓ แรงดันแบตเตอรี่ (Battery Voltage)
- ๕.๔ เวลารวมที่เครื่องยนต์ทำงาน (Engine Hours Run)
- ๕.๕ จำนวนครั้งที่เครื่องยนต์สตาร์ท (Start Counter)
- ๕.๖ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Engine Speed)
- ๕.๗ แรงดันไฟฟ้า (AC Voltage 3 Phase)
- ๕.๘ กระแสไฟฟ้า (AC Current 3 Phase)
- ๕.๙ กำลังไฟฟ้า (AC KW)
- ๕.๑๐ ความถี่ (AC Frequency)

๖. อุปกรณ์ควบคุมป้องกัน

๖.๑ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิทช์ควบคุมการทำงานอย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง คือ RUN/ OFF/ AUTO

๖.๒ ตำแหน่ง AUTO : เครื่องยนต์จะสตาร์ทเครื่องทำงานต่อเมื่อมีสัญญาณสั่งสตาร์ทจากชุด ATS เมื่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ขัดข้องผิดปกติ

๖.๓ ปุ่มกดเพื่อดับเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Push Button)

๖.๔ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์อัตโนมัติจะต้องมีระบบควบคุมให้หมุนเครื่องยนต์และพักสลับกัน (หมุนประมาณ ๑๐ วินาที) หากเครื่องไม่ติดระบบจะตัดให้มีการพักแบตเตอรี่และสายไฟ (พักประมาณ ๑๐ วินาที) ระบบสามารถตั้งจำนวนการสตาร์ท (หมุน-พัก) ได้ไม่ต่ำกว่า ๔ ครั้ง ถ้าเครื่องยนต์ยังไม่ติดระบบควบคุมจะตัดไม่หมุนครั้งต่อไป (Over Crank) พร้อมมีไฟเตือนจนกว่าจะมีการ Reset

๖.๕ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ ในกรณีที่เกิดการลัดวงจร (Short Circuit) หรือกระแสเกินพิกัด (Over Load)

๖.๖ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายให้เหมาะสมสำหรับวงจรควบคุมและเครื่องวัดต่างๆ เช่น ฟิวส์

๖.๗ ระบบควบคุมป้องกันเป็นแบบ Microprocessor แสดงผลด้วยเสียง หรือ แสงไฟ เมื่อระบบป้องกันพบสิ่งผิดปกติจะมีการเตือน และ/หรือตัดวงจรไฟฟ้า หรือดับเครื่องยนต์โดยอัตโนมัติเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าต้องมีระบบควบคุมป้องกันในกรณีต่างๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

๖.๗.๑ Shutdown กรณี ความเร็วรอบสูงกว่าเกณฑ์ (Over Speed)

๖.๗.๒ Shutdown กรณี แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าเกณฑ์ (Low Oil Pressure)

๖.๗.๓ Shutdown กรณี อุณหภูมิเครื่องยนต์สูงกว่าเกณฑ์ (High Engine Temperature)

๖.๗.๔ Shutdown กรณี Fail to Start หรือ Over Crank

๖.๗.๕ Shutdown กรณี แรงดันไฟฟ้าสูง หรือต่ำกว่าเกณฑ์ (High/Low AC Voltage)

๖.๗.๖ Shutdown กรณี กระแสไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์ (Over Current)

๖.๗.๗ Shutdown กรณี ความถี่ต่ำกว่าเกณฑ์ (Under Frequency)

๖.๗.๘ Warning กรณี กระแสไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์ (Over Current)

๖.๘ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL 508 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

en). Automatic Transfer Switch (ATS)

๗.๑ เป็นแบบใช้งานได้ดีกับ Load ทุกประเภทโดยอุปกรณ์ทั้งชุดให้ใช้ของผู้ผลิตเดียวกันที่ได้ประกอบสำเร็จและผ่านการทดสอบรับรองมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตแล้วแต่ละชุดประกอบด้วยสวิทช์กำลังแบบ Double-Throw และมีชุดควบคุมเพื่อการใช้งานแบบอัตโนมัติ

๗.๒ ทำงานด้วยไฟฟ้า (Electrically Operated) และลือกทางกล (Mechanically Held)

๗.๓ ระบบควบคุมการทำงานเป็นแบบ Digital Microprocessor มีวงจรป้องกันการกระชากของกระแสไฟฟ้าขณะสับเปลี่ยน จอแสดงผล LCD อ่านค่าและปรับตั้งค่าต่างๆ ได้โดยใช้รหัสผ่าน (Password Protection)

๗.๔ เป็นแบบ Solenoid Operate มีพิ้งค์กระแสต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 230 A , 380/220 VAC , 50 Hz , 3 Phase , 3 Poles พร้อมด้วย Over Lapping Neutral

๗.๕ มีชุด Sensing Control ตรวจสอบค่า Under/ Over Voltage , Under/ Over Frequency ทั้งแหล่งจ่ายไฟฟ้า Normal และ Emergency

๗.๖ ตำแหน่ง AUTO : กรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ (Normal Source) ชัดข้อง ผิดปกติ แรงดันต่ำกว่าหรือสูงกว่า 5-10% จากระดับแรงดันปกติโดยสามารถปรับค่าได้ ATS จะส่งสัญญาณสั่ง สตาร์ทเครื่องยนต์ทำงานพร้อมจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Emergency Source) แทนไฟฟ้าปกติ โดยสลับการใช้ไฟฟ้า จาก Normal ไปรับไฟฟ้าจาก Emergency แทนและจะสลับกลับที่เดิมเมื่อไฟฟ้า Normal เป็นปกติพร้อมส่ง สัญญาณดับเครื่องยนต์ ซึ่งสามารถปรับหน่วงเวลาได้ตามขั้นตอนต่อไป

௮.௨.௧ Time Delay – Engine Start

ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า

๐ - ๒ วินาที

௧.௨.௧ Time Delay – Normal to Emergency

ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า

๐ - ๕ นาที

—S

- ๗.๖.๓ Time Delay – Emergency to Normal ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖๐ นาที
- ๗.๖.๔ Time Delay – Engine Cool Down ปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๐ - ๖๐ นาที
- ๗.๗ ช่วง Transfer Time ไม่เกิน ๑/๖ วินาที
- ๗.๘ มี Weekly Exercise Clock สามารถตั้งเวลาทดสอบเดินเครื่องยนต์ได้โดยอัตโนมัติ ครั้งละ ๐-๓๐ นาที หรือดีกว่า สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง
- ๗.๙ ชุด ATS จะต้องติดตั้งภายในกล่องหุ้มแบบ NEMA หรือ IEC หรือ UL Type สำหรับใช้งานภายในอาคาร
- ๗.๑๐ จะต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL 1008 หรือ IEC 60947-6-1
- ๗.๑๑ ต้องมีแสงไฟแสดงสถานะการทำงานที่ตู้ของ ATS ที่สามารถมองเห็นได้อย่างน้อยดังนี้
- ๗.๑๑.๑ ขณะกำลังจ่าย Load จากไฟฟ้าหลักของการไฟฟ้า (Normal Source)
- ๗.๑๑.๒ ขณะกำลังจ่าย Load จากไฟฟ้าของเครื่องยนต์ (Emergency Source)

๘. By-pass Isolating Switch

- ๘.๑ ขนาดไม่ต่ำกว่า 230 A , 380 VAC , 3 Phase , 3 Poles
- ๘.๒ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติไปยัง Load โดยตรงได้โดยไม่ผ่าน ATS เพื่อทำการซ่อม
- ๘.๓ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายปกติผ่าน ATS ไปยัง Load และระบบควบคุมต่างๆ
- ๘.๔ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าจากเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าผ่าน ATS ไปยัง Load ได้เมื่ออยู่ในตำแหน่ง Normal
- ๘.๕ มีระบบป้องกันไม่ให้ไฟจากแหล่งจ่ายปกติ (Normal Source) และไฟจากเครื่องยนต์ (Emergency Source) จ่ายโหลดพร้อมกัน
- ๘.๖ คันโยกเป็นแบบด้ามเดียว โดยโยกครั้งเดียวสามารถเปลี่ยนตำแหน่ง Normal - OFF - Bypass หรือจาก Bypass - OFF - Normal ได้
- ๘.๗ อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC947-1 และ IEC 947-3 ทุกรายละเอียด By-pass Isolating Switch Single Line ตามเอกสารแนบ ๒

๙. ระบบการประจุแบตเตอรี่

- ๙.๑ มีระบบประจุไฟให้แบตเตอรี่อัตโนมัติใช้วงจร Solid State ประจุไฟด้วยแรงดันคงที่รับไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ 220VAC , 50 Hz เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน การประจุแบตเตอรี่จะสลับมาใช้ Charger ของเครื่องยนต์แทน โดยมีระบบป้องกันตัดการประจุแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์ทำงาน
- ๙.๒ ชุดประจุแบตเตอรี่ จะต้องติดตั้งในตู้โลหะให้เรียบร้อยพร้อมมิเตอร์วัดแรงดัน - กระแสไฟตรง (V-A DC Meter) และมีสวิตช์ปิด-เปิด มีฟิวส์ป้องกันขนาดเหมาะสม และหลอดไฟแสดงการชาร์จ และอื่นๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๙.๓ แบตเตอรี่จะต้องมีขนาด 12 V หรือ 24 V สามารถจัดหาในประเทศไทยเพื่อทดแทนได้ และพร้อมใช้งานได้กับระบบควบคุม ระบบเตือน และระบบอื่นๆ ที่ออกแบบไว้ให้ใช้ไฟจากแบตเตอรี่

๙.๔ การเดินสายไฟ ขนาด ความยาว และชนิดของสายไฟได้ตามมาตรฐาน

๑๐. การเดินสายไฟ และสายคอนโทรล

๑๐.๑ ขนาด/ชนิดของสายไฟฟ้าต้องได้มาตรฐาน สามารถรับแรงดัน และกระแสได้ไม่น้อยกว่าพิกัดกำลังของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า

๑๐.๒ สายไฟฟ้า สายคอนโทรลต่างๆ ต้องทำเครื่องหมายให้ชัดเจนที่ปลายสายทั้งสองข้าง เครื่องหมายรวมทั้งสีของสายไฟถูกต้องตรงตามแบบวงจรของอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ผลิต

๑๐.๓ สายไฟฟ้า และสายคอนโทรลที่เดินเชื่อมต่อระหว่างตู้ หรือเดินสายนอกตู้ ต้องเดินในท่อร้อยสาย และ/หรือรางเดินสาย

การดำเนินการหมวดที่ ๓ : การดำเนินการติดตั้งจำนวน ๑ ชุด (๑ สถานี)

๑๑. ณ สถานี SMR – ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ

๑๑.๑ ผู้ขายจะต้องเสนอ Shop Drawing ออกแบบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรพร้อมแผนงานการดำเนินการให้ทางผู้ซื้ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

๑๑.๒ ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกมาติดตั้งให้ใช้งานได้ชั่วคราวในกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติของการไฟฟ้าฯ ชัดข้องเพื่อไม่ให้เสียหายต่อระบบการเดินอากาศ ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของเดิม ตามเอกสารแนบ ๔๖ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบแปลนการติดตั้ง GEN ของใหม่ ตามเอกสารแนบ ๔๗ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๔ ผู้ขายจะต้องจัดหาและเดินสายไฟฟ้าชนิด THW ต่อเชื่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้เรียบร้อย ดูรายละเอียดแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า Single Line Diagram ตามเอกสารแนบ ๔๘ (หมวดที่ ๑-๓)

๑๑.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดิน และรายการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียด แต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากล ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

๑๑.๖ ติดตั้ง Air Outlet Hood ช่องลมร้อนออกหน้าหม้อน้ำเครื่องยนต์ฯ ระหว่างหม้อน้ำเครื่องยนต์กับ Hood ติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible ดูรายละเอียดแบบ Outlet Hood ตามเอกสารแนบ ๓

๑๑.๗ ผู้ขายจะต้องจัดหา Fuel Day Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔๐๐ ลิตร Fuel Day Tank ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ที่ข้างมี Steel Plate เชื่อมติดกับขารองรับน้ำหนักและยึดติดกับพื้นด้วย Expansion Bolts พร้อมเดินท่อน้ำมันใหม่เข้าเครื่องยนต์และท่อทางน้ำมันไหลกลับ

๑๑.๘ ผู้ขายจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำมันแบบไฟฟ้ามีระบบควบคุมอัตโนมัติ และมีมือหมุนควบคุมคู่กันสามารถใช้งานแทนกันได้กรณีระบบควบคุมอัตโนมัติขัดข้อง เพื่อสูบน้ำมันจาก Fuel Storage Tank จากภายนอกเข้า Fuel Day Tank

๑๑.๘.๑ ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงแบบไฟฟ้า ต้องมีสวิทช์เลือกตำแหน่ง Auto/ Off/ Manual

๑๑.๘.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเช่น Solenoid Valve เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถึงวาล์ว และท่อทางน้ำมัน ดูรายละเอียด Fuel Pump & Fuel Day Tank ตามเอกสารแนบ ๔
ดูรายละเอียด Fuel Transfer Pump Control ตามเอกสารแนบ ๕

๑๑.๙ ซ่อมปรับปรุง Fuel Storage Tank (ถังเดิมภายนอก)

๑๑.๙.๑ ซ่อมหาสีฐานแทนคอนกรีต และถังน้ำมัน

๑๑.๙.๒ เปลี่ยนหลอดแก้ว , Valve , Strainer และอื่นๆ

๑๑.๙.๓ เดินท่อน้ำมันใหม่ ท่อน้ำมันใช้ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ไร้ตะเข็บ ขนาด ๑ 1" เดินลอยเจาะทะลุผนังห้องเครื่องยนต์ มี Support รองรับ พร้อมทาสีให้เรียบร้อย

๑๑.๑๐ ที่ปลายท่อไอเสียให้ติด Rain Cap ป้องกันน้ำฝน และนกทำรัง

๑๑.๑๑ จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. พร้อมทาสี รองรับใต้ห้องเครื่องยนต์ , Fuel Day Tank และปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

๑๑.๑๒ จัดหาหม้อพักน้ำใส่ที่ท่อน้ำล้นของหม้อน้ำเครื่องยนต์

๑๑.๑๓ ผู้ขายจะต้องทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง 10 cm. รอบกรอบฐานเครื่องยนต์ ทาสีเขียวอ่อนทั่วบริเวณพื้นห้องเครื่องยนต์

๑๑.๑๔ เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , By-Pass Isolating Switch , ATS และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันได้ถูกต้องสมบูรณ์

๑๑.๑๕ การทดสอบการจ่ายโหลด อุปกรณ์ในการทดสอบจ่ายโหลดผู้ขายเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลช่วงการทดสอบเดินเครื่องยนต์ไม่เกิน ๓ ชั่วโมง ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

* Full Load หมายถึง Load สูงสุดของเครื่องยนต์ฯ คิดตาม SPEC ที่พิกัด 150 kVA

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๖๐ นาที

๑๑.๑๖ ทำการทดสอบระบบควบคุมป้องกันของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าตามมาตรฐานวิธีการของผู้ผลิต

๑๑.๑๗ ในระหว่างการทดสอบหากอุปกรณ์ต่างๆ ของ บวท. เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหรือระบบต่างๆ ไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

เงื่อนไข (หมวดที่ ๑ - หมวดที่ ๓)

การส่งมอบงาน

๑. แบบการติดตั้งจริงพร้อม As Build Drawing ตรวจสอบและรับรองแบบโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมเครื่องกล และ/หรือ ไฟฟ้า ระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกร

๒. ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าหลังจากดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จสมบูรณ์

๓. จัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ช่างของ บพท. ไม่น้อยกว่า ๕ คน ให้มีความรู้ และเข้าใจ วงจรการทำงาน ระบบการทำงานอัตโนมัติ การใช้งาน การแก้ไขข้อขัดข้อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆ พร้อมแจกเอกสารทางวิชาการ คำบรรยายประกอบการฝึกอบรม และส่งมอบหนังสือรับรองการฝึกอบรม โดยอบรมที่ ศร.บภ๑. ศญ.บภ๑. ศภ.บภ๑. และสำนักงานใหญ่ ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ จำนวนแห่งละ ๒ วัน ตามขนาด GEN ที่ติดตั้ง

๔. ผู้ขายจะต้องส่งมอบหนังสือคู่มือเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๓ ชุด/เครื่อง (ฟท.ศป. ส่วนกลางท่าอากาศยาน ๑ ชุด/เครื่อง และศูนย์ภูมิภาค ๒ ชุด/เครื่อง) แต่ละชุดประกอบด้วย ดังนี้

๔.๑ คู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า

๔.๒ การถอด และปรับแต่งชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Technical Service Manual)

๔.๓ รายละเอียดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Part Lists)

๔.๔ การใช้งาน การถอด และปรับแต่ง Generator

๔.๕ รายละเอียด และวงจรไฟฟ้าระบบควบคุมเครื่องยนต์

๔.๖ รายละเอียด และวงจรของ ATS และระบบอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกันพร้อม

คำอธิบายการทำงาน

๕. ผู้ขายต้องปฏิบัติตาม พรบ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รวมถึงมาตรการความปลอดภัย และมาตรการรักษาความปลอดภัยของ บริษัท วิทยุการบินฯ อย่างเคร่งครัด รวมถึงผู้ปฏิบัติงานต้องติดบัตรแสดงตน และแต่งกายให้สุภาพตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของ บริษัท วิทยุการบินฯ ด้วย

ระยะเวลาดำเนินการ (หมวดที่ ๑ - หมวดที่ ๓)

- ระยะเวลาดำเนินการ ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

การรับประกัน (หมวดที่ ๑ - หมวดที่ ๓)

- ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบที่นำมาติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี (สองปี)

การชำระเงิน (หมวดที่ ๑ - หมวดที่ ๓)

แบ่งการเบิกจ่ายเงินเป็น ๔ งวดงานโดยมีคณะกรรมการตรวจรับทั้งหมด ๔ ชุด ตามขอบเขตงานของศูนย์ภูมิภาค ประกอบด้วย

๑. ศูนย์ควบคุมการบินสุราษฎร์ธานี (ศร.บภ๑.) ตรวจรับจำนวน ๒ ชุด

5

๒. ศูนย์ควบคุมการบินหาตใหญ่ (ศญ.บก๑.) ตรวจรับจำนวน ๒ ชุด

๓. ศูนย์ควบคุมการบินภูเก็ต (ศภ.บก๑.) ตรวจรับจำนวน ๖ ชุด

๔. สำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ ตรวจรับจำนวน ๓ ชุด

เมื่อคณะกรรมการตรวจรับได้ดำเนินการตรวจรับและส่งมอบ ศูนย์ควบคุมฯ โดเสร็จก่อนก็
สามารถเบิกจ่ายเงินได้ตามจำนวนเงินที่ผู้ชนะการประกวดราคาได้จำแนกราคา (Break Down) และระบุไว้ใน
สัญญา

หมวดที่ ๔

รายละเอียดและคุณสมบัติทางเทคนิค

ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการจ่ายไฟฟ้าและติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง
ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า 2000 kVA พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เพื่อทดแทนของเดิม จำนวน ๒ ชุด (๑ สถานี)

สถานที่ปรับปรุงและติดตั้ง

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ณ อาคารโรงไฟฟ้ามหาเมฆ สำนักงานใหญ่ ทุ่งมหาเมฆ

รายละเอียดและคุณสมบัติทางเทคนิค

ส่วน ระบบไฟฟ้า

๑. บัสเวย์

๑.๑ บัสเวย์เป็นชนิด Feeder IP 56 หรือดีกว่าตัวนำบัสเวย์ทำด้วยทองแดงอยู่ในกล่องหุ้มปิด
(Totally Enclosed Non-Ventilated Housing) เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและความเสียหายทางกล เมื่อติดตั้ง
เสร็จเรียบร้อยแล้ว รอยประกบยึดของกล่องหุ้มปิดจะต้องอยู่ด้านล่างหรือด้านข้างเท่านั้น

๑.๒ การจัดวางบัสเวย์ต้องเป็นแบบ Sandwich Design Type เพื่อการระบายความร้อนที่ดี
และป้องกันการเกิด Chimney effect ของความร้อนและควันในกรณีเกิดเพลิงไหม้

๑.๓ บัสเวย์ต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งและ /
หรือลักษณะการติดตั้ง (ไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งแบบ Edgewise หรือ Flatwise จะต้องไม่ทำให้ความสามารถใน
การรับกระแสไฟฟ้าลดลง)

๑.๔ ท่อน(Section) ของบัสเวย์ จะต้องสามารถติดตั้งโดยต่อกัน หรือสลับแทนกันได้
(Interchangeable) ไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษช่วย การติดตั้งจะต้องใช้ท่อนที่มีความยาวมาตรฐานให้มากที่สุด
และใช้ท่อนที่มีความยาวพิเศษตามที่จำเป็นเพื่อให้เป็นไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

๑.๕ บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนจะต้องมีที่รองรับ (Hanger) ทุกระยะไม่เกิน ๒.๕ เมตร และ
ไม่เกิน ๔.๘๐ เมตรในแนวตั้ง

๑.๖ บัสเวย์จะต้องติดตั้งในสถานที่ที่ไม่เกิดความเสียหายทางกายภาพแก่บัสเวย์ จุดต่อ
(Joint) ต่างๆ ของบัสเวย์ และต้องสามารถเข้าไปบำรุงรักษาได้โดยสะดวก

๑.๗ บัสเวย์ต้องมีระบบการต่อลงดิน เป็นแบบ Integral ground ที่มีพิกัดไม่น้อยกว่า 50% ของพิกัดกระแสบัสเวย์ และเมื่อรวมกับ Housing ground แล้วได้กระแสกราวน้อยอย่างน้อย 100% ของพิกัดกระแสบัสเวย์

๑.๘ อุณหภูมิของบัสเวย์ขณะใช้งานเต็มพิกัด (Rated load Current) ต้องสูงไม่เกิน Maximum Temperature Rise ตามที่ IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า กำหนดไว้ พร้อมแนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบ

๑.๙ แรงดันไฟฟ้าตก (Three-phase, line-to-line, 50 Hz) ที่ Concentrated load จะต้องไม่เกิน 3.8 โวลต์ต่อระยะ 30 เมตร ที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ 80% แรงดันตกสุทธิของทุกๆ แนวของบัสเวย์ จะต้องไม่ทำให้แรงดันต่ำกว่าการใช้งานของระบบและอุปกรณ์

๑.๑๐ บัสเวย์ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 แอมป์จะต้องสามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่า 50 kA (RMS symmetrical at 50 Hz) ได้ไม่น้อยกว่า 1 วินาที และบัสเวย์ขนาดไม่น้อยกว่า 3500 แอมป์จะต้องสามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่า 120 kA (RMS symmetrical at 50 Hz) ได้ไม่น้อยกว่า 1 วินาที โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า กำหนดไว้ พร้อมแนบเอกสารยืนยันผลการทดสอบ

๑.๑๑ บัสบาร์ (Busbar)

๑.๑๑.๑ บัสบาร์ต้องทำด้วยทองแดง ซึ่งมีค่า Conductivity ไม่น้อยกว่า 98%

๑.๑๑.๒ บัสบาร์ทุกๆ จุดต่อเนื่องทางไฟฟ้าจะต้องเคลือบด้วยเงินหรือดีบุก โดยต้องหุ้มฉนวนชนิด Epoxy Class B (130 องศาเซลเซียส) ตลอดความยาวของบัสบาร์ ยกเว้น ส่วนที่เป็นหน้าสัมผัสของจุดต่อ

๑.๑๑.๓ บัสบาร์ที่ผลิตทุกชิ้น จะต้องทดสอบ High Voltage Dielectric Test ที่แรงดันมากกว่า 2500 Volt DC ก่อนส่งออกจากโรงงานของบริษัทผู้ผลิต

๑.๑๒ กล่อง (Housing)

๑.๑๒.๑ กล่องหุ้มของบัสบาร์จะต้องทำมาจากอลูมิเนียมหล่อตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๑.๑๒.๒ กล่องหุ้มบัสบาร์จะต้องปิดสนิทโดยที่อากาศไม่สามารถเข้าออกได้ เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละออง

๑.๑๓ เปลือกหุ้มของบัสเวย์จะต้องต่อลงดินที่กำหนดไว้ในมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

๑.๑๓.๑ IEC 61439-6 หรือ UL857

๑.๑๓.๒ ANSI / NFPA 70, National Electrical Code.

๑.๑๓.๓ ทั้งนี้การต่อลงดินนี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๑.๑๔ อุปกรณ์ประกอบ เช่น Elbow, Tee, Flange End, End Closure, Cable Tap box, Expansion Joint ฯลฯ จะต้องผลิตโดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับท่อนบัสเวย์มาตรฐาน

๑.๑๕ จุดต่อ (Joint)

๑.๑๕.๑ จุดต่อสำหรับบัสเวย์จะต้องใช้สลักชนิด One Bolt Type ร้อยทะลุผ่านบัสเวย์ โดยมีแหวนโลหะประกบทั้ง 2 ด้าน

๑.๑๕.๒ สลักที่ใช้จะต้องเป็นชนิดสองหัว เมื่อขันสลักจนถึงความตึงที่เหมาะสมแล้ว หัวของสลักตัวนอกจะขาดออกทำให้ตัวแผ่นพลาสติกที่หัวสลักที่แสดงความแน่นของสลักจะหลุดออก การขันและการตรวจสอบความตึงของสลักต้องสามารถทำได้จากด้านหน้าได้

๑.๑๕.๓ บัสเวย์แต่ละช่วงสามารถปรับและถอดได้ โดยไม่ต้องรื้อถอนช่วงอื่น ๆ

๑.๑๖ ช่องเปิด (Plug-in Opening) ช่องเปิดของบัสเวย์จะต้องมีอุปกรณ์รองรับที่แข็งแรงพอจะรับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ โรงงานของบริษัทผู้ผลิตจะต้องได้มาตรฐาน ISO9001 หรือดีกว่า พร้อมแนบเอกสารหลักฐาน

๑.๑๗ การสำรองอะไหล่ ต้องสามารถหาซื้ออะไหล่ได้สะดวกเพื่อทดแทนส่วนที่อาจชำรุดในอนาคตได้อย่างรวดเร็ว ผู้เสนอราคาจะต้องแนบหลักฐานและหนังสือรับรองการจัดหาอะไหล่ภายใน ๒ ปี นับจากวันส่งมอบงาน จากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศแนบมาพร้อมกับซองข้อเสนอ

๑.๑๘ เอกสารยืนยันการทดสอบบัสเวย์ เพื่อแสดงว่าได้มาตรฐาน IEC 61439-6 หรือ UL857 หรือเทียบเท่า จาก KEMA Certificate หรือเทียบเท่า

ส่วน เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ

เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองระบบอัตโนมัติขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 KVA. Prime Power Rating 220/380 Volt, 3 Phase, 4 Wires, 0.8 Power Factor, 50 Hz. ที่ความเร็ว ๑๕๐๐ รอบต่อนาทีพร้อมอุปกรณ์ประกอบ, Automatic Transfer Switch และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จำนวน ๒ ชุด เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมาจากต่างประเทศ ถ้าประกอบในประเทศไทยต้องมีหนังสือรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมาแสดงในวันเปิดซองด้วย

๑. เครื่องยนต์

๑.๑ เป็นเครื่องยนต์ดีเซล ๔ จังหวะ สูบเรียง หรือ สูบวี (Vee), Direct Injection มี Prime Power Rating Brake Horse Power ไม่น้อยกว่า 2,310 BHP. ที่ความเร็ว ๑๕๐๐ รอบ/นาที

๑.๒ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน BS 5514 หรือ DIN 6271 หรือ ISO-3046 หรือดีกว่า

๑.๓ ระบายความร้อนด้วยน้ำ

๑.๔ ระบบอัดอากาศใช้ระบบ Turbocharged and Low Temperature After Cooled

๑.๕ มีระบบควบคุมความเร็วให้คงที่ชนิด Electronic หรือ Digital Governor ที่สามารถควบคุมความเร็วของเครื่องยนต์ให้คงที่ แบบ Isochronous Operation และมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 0.25 % Steady State

๑.๖ ระบบไอเสียมี Exhaust Silencer พร้อม Flexible Connection ท่อไอเสียและ Exhaust Silencer จะต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนชนิด Calcium Silicate ซึ่งสามารถทนความร้อนได้ถึง 760° C หนาไม่น้อยกว่า 50 mm. แล้วปิดทับด้วย Aluminum Jacket

๑.๗ ระบบป้องกันการสั่นสะเทือนใช้ Vibration Isolator ชนิด Spring ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๑.๘ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ โดยมีแบตเตอรี่ขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน พร้อมขาค้างและสายไฟให้มีความยาวขนาดที่เหมาะสม

๑.๙ มีถังน้ำมันประจำเครื่อง (Fuel Day Tank) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ ลิตร ทำด้วยเหล็กแผ่น (Black Steel Plate) หนาไม่น้อยกว่า ๓ มม. ข้างทำด้วยเหล็กฉากขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕ มม. x ๗๕ มม. x ๖ มม. ติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมเครื่องสูบน้ำมันแบบใช้ไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ และแบบมือหมุนที่สามารถใช้งานแทนกันได้ เมื่อระบบสูบน้ำมันแบบใช้ไฟฟ้าขัดข้อง ติดตั้งควบคู่กันเพื่อสูบน้ำมัน

จากถังน้ำมัน Fuel Storage Tank ขนาดไม่ต่ำกว่า ๕๐๐๐ ลิตร (ของเดิม) ซึ่งติดตั้งอยู่นอกอาคารเข้า Fuel Day Tank ผู้ขายจะต้องติดตั้ง Solenoid Valve เพื่อควบคุมระดับน้ำมันระหว่าง Fuel Storage Tank , เครื่องสูบน้ำมันและ Fuel Day Tank เพื่อป้องกันน้ำมันล้นถัง

๑.๑๐ เครื่องสูบน้ำมันแบบใช้ไฟฟ้ามีคุณลักษณะดังนี้

๑.๑๐.๑ เป็นเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงชนิด Centrifugal Pump หรือ Gear Pump แบบ มี Internal Relief Valve ในตัวขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิด Explosion Proof : Class 1 , Division 2, Group D , Horizontal , T4 IP55 , 380 V/ 3 Phase/ 4 Pole/ 50 Hz. ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ แรงม้าที่ความเร็วไม่เกิน ๑๕๐๐ รอบต่อนาที

๑.๑๐.๒ สามารถสูบน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดน้ำมันดีเซลได้อย่างน้อย ๓๕ ลิตรต่อนาที ที่ความดัน (Maximum Hydrostatic Pressure) ไม่น้อยกว่า 5 Bar หรือ ๗๒.๕ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

๑.๑๐.๓ เครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงและ มอเตอร์ไฟฟ้าต้องต่อเข้าด้วยกันโดยตรง (Direct Coupling) ประกอบอยู่บนฐานแท่นเดียวกัน

๑.๑๐.๔ ท่อทางดูดและทางส่ง มีขนาดไม่ต่ำกว่า ๑" x ๑"

๑.๑๐.๕ โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง ประกอบด้วย

- Casing ทำด้วยเหล็ก (Iron)
- Head ทำด้วยเหล็ก (Iron)
- Rotor ทำด้วยเหล็กกล้า (Steel)
- Idler ทำด้วยเหล็กกล้า (Steel)
- Rotor Shaft ทำด้วยเหล็กกล้า (Steel)
- Idler Pin ทำด้วย Nitralloy
- Idler Bushing ทำด้วย Carbon Graphite
- Internal Safety Relief Valve ทำด้วยเหล็ก (Iron)
- Seal เป็นชนิด Mechanical Seal

๑.๑๐.๖ สามารถสูบน้ำมันเข้าถัง (Fuel Day Tank) ได้เต็มความจุของถังภายในเวลาไม่เกิน ๖๐ นาที

๒. อัลเทอร์เนเตอร์

๒.๑ แบบกระแสสลับไม่มีแปรงถ่าน

๒.๒ จ่ายกำลังไฟฟ้า Prime Power Output ไม่น้อยกว่า 2,000 KVA, 230/400 โวลต์, 3 เฟส 4 สาย

๒.๓ เพาเวอร์ แฟกเตอร์ ๐.๘

๒.๔ ความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์/วินาที

๒.๕ Exciter เป็นชนิด Permanent Magnet Excitation System โดยมีชุดแปลงกระแสไฟฟ้าสลับให้เป็นกระแสไฟฟ้าตรง ไปเลี้ยงขดลวดของอัลเทอร์เนเตอร์

๒.๖ ฉนวนของ Rotor และ Stator ต้องได้ตามมาตรฐาน NEMA CLASS H. หรือดีกว่า

๒.๗ มีพัดลมในตัวเพื่อช่วยระบายความร้อนของอัลเทอร์เนเตอร์

๒.๘ โครงสร้างต้องแข็งแรง เป็นชนิด Drip Proof Construction หรือ IP 23

๒.๙ ใช้ Adaptor สำหรับต่อกับ Fly Wheel ชนิด Flexible Drive Disc ซึ่งยึดหยุ่นโดยต่อตรงในแนวเดียวกันติดตั้งบนฐานเหล็กเดียวกัน และมีฝาครอบป้องกัน

๒.๑๐ Automatic Voltage Regulator เป็นแบบ Digital ซึ่งสามารถควบคุมให้ค่าความคลาดเคลื่อนของแรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulation) ไม่เกิน $\pm 0.5\%$ จาก No Load ถึง Full Load และสามารถปรับแรงดันไฟฟ้า (Voltage Adjustment) ได้ $\pm 5\%$ ของแรงดันไฟฟ้าปกติ

๒.๑๑ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน CSA หรือดีกว่า

๓. ระบบควบคุมเครื่องยนต์

๓.๑ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ (Engine Status Monitoring) จะต้องเป็นแบบดิจิตอล (Digital Status Panel) หรือแบบ Analog Meters ผลิตกันท์จากผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งมีความสามารถวัดค่าต่างๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

- อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Coolant Temperature)
- แรงดันน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pressure)
- อุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่น (Engine Oil Temperature)
- รอบของเครื่องยนต์ (RPM)
- เวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน (Number of Hours of Operation)
- จำนวนครั้งที่เครื่องยนต์สตาร์ท (Number of Start)
- ค่าแรงดันของแบตเตอรี่ (Battery Voltage)

๓.๒ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ฯ จะต้องมียระบบอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของเครื่องยนต์และ Alternator วงจรควบคุมมีเสียงหรือแสงไฟเตือนที่แผงควบคุม เพื่อดับเครื่องยนต์ขณะเกิดข้อบกพร่องในกรณีต่างๆ ดังนี้

- เครื่องควบคุมให้เครื่องยนต์ดับในกรณีแรงดันน้ำมันเครื่องต่ำ
- เครื่องควบคุมให้เครื่องยนต์ดับในกรณีอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงเกิน
- เครื่องควบคุมให้เครื่องยนต์ดับในกรณีความเร็วรอบสูงเกิน
- เครื่องควบคุมให้ตัดการจ่าย Load ของ Alternator ในกรณีจ่าย Load เกินพิกัด
- เครื่องควบคุมให้เครื่องยนต์หยุดการสตาร์ท เมื่อเกิดการ Over Crank
- สัญญาณเตือนเมื่อ Oil Pressure Sender เสีย
- สัญญาณเตือนเมื่อ Engine Temperature Sender เสีย
- Emergency Stop

๔. อุปกรณ์ควบคุม อุปกรณ์ประกอบ และมาตรวัดค่าต่างๆ ที่แผงควบคุม

๔.๑ แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบ Microprocessor แสดงผลด้วย LCD หรือ LED ผลิตกันท์จากผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประกอบด้วยมาตรวัดแบบ Digital หรือ Analog และอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- แรงเคลื่อนไฟฟ้า (AC Voltage 3 Phase)
 - กระแสไฟฟ้า (AC Current 3 Phase)
 - เพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power Factor)
 - กิโลวัตต์ (AC Kilowatts)
 - ค่าหน่วยไฟฟ้า (AC Kilowatt – Hours)
 - Alternator Exciter Duty and Governor Duty (%)
 - ความถี่ (AC Frequency)
- 

๔.๒ ระบบอัตโนมัติสำหรับติด/ดับเครื่องยนต์ อุปกรณ์และวงจรนี้ใช้สำหรับสตาร์ทเครื่อง ต้องทำให้ให้หมุนเครื่องยนต์และพักสลับกัน โดยสามารถตั้งจำนวนการสตาร์ทอัตโนมัติได้ ๑-๗ รอบ และระยะเวลาการ Crank และช่วงพักระหว่างการ Crank (รอบหนึ่งประกอบด้วยการหมุนประมาณ ๑๐ วินาที พักประมาณ ๑๐ วินาที) ถ้าเครื่องยนต์ไม่ติดระบบควบคุมจะตัดไม่ให้หมุนครั้งต่อไป พร้อมมีไฟแสดงจนกว่าจะมีการ Reset

๔.๓ ระบบติดเครื่องยนต์อัตโนมัติ ในส่วนที่อยู่ในแผงควบคุมจะมีตำแหน่งให้เลือกใช้งานอย่างน้อย ๓ ตำแหน่ง คือ RUN/OFF/AUTO เพื่อการทำงานแต่ละหน้าที่ตามต้องการ

๔.๔ อุปกรณ์ป้องกันเมื่อ Overload หรือ Fault เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองต้องมีสวิตช์ตัดตอน อัตโนมัติทำงานด้วย ระบบ Mechanic จัดหาให้พร้อมเสร็จ เพื่อตัดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าออกจากวงจรในกรณีที่เกิด Overload หรือ Fault พร้อมทั้งต้องมีระบบป้องกัน เมื่อเกิด Over current, Short Circuit และ Over load ติดตั้งมาด้วย

๔.๕ อุปกรณ์ควบคุมสำหรับใช้งานเมื่อไฟปกติดับ ชุดเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกันกับชุด Automatic Transfer Switch ซึ่งมีรายละเอียดตามที่กล่าวในข้อกำหนดนี้ โดยที่เมื่อใช้งานร่วมกันแล้ว สามารถต่อไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าไปแทนไฟปกติได้ตามเวลาที่กำหนด พร้อมกับทำหน้าที่อื่นๆ ตามที่กำหนดได้ทุกประการ

๔.๖ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายให้เหมาะสมสำหรับวงจรควบคุมและเครื่องวัดต่างๆ เช่น ใช้ฟิวส์

๔.๗ สัญญาณเตือนและดับเครื่องโดยอัตโนมัติ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในที่อื่นๆ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองต้องมีสัญญาณและ/หรือตัดวงจรไฟฟ้า หรือดับเครื่องอีกอย่างน้อยดังนี้

- High AC Voltage (Shutdown)
- Low AC Voltage (Shutdown)
- Under Frequency (Shutdown)
- Over current (Warning)
- Over current (Shutdown)

๔.๘ ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน UL 508 หรือดีกว่า

๕ Automatic Closed – Transition Transfer with Bypass Isolation Switch

๕.๑ เป็นแบบใช้งานได้ดีกับ Load ทุกประเภท โดยอุปกรณ์ทั้งชุดให้ใช้ของผู้ผลิตเดียวกันที่ได้ประกอบสำเร็จ และผ่านการทดสอบการใช้งานจากโรงงานผู้ผลิตแล้ว

๕.๒ ต้องติดตั้งภายในตู้แบบ NEMA TYPE หรือ UL TYPE และอยู่ภายในตู้เดียวกัน

๕.๓ ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน

- UL 1008 Standard for Transfer Switch Equipment
- IEC 60947 – 6 -1 Low Voltage Switch and Control gear ; Multifunction Equipment ;

Automatic Transfer Switch Equipment

- หรือดีกว่า

๕.๔ Automatic Closed – Transition Transfer

๕.๔.๑ เป็นแบบใช้งานได้ดีกับ Load ทุกประเภท โดยอุปกรณ์ทั้งชุดให้ใช้ของผู้ผลิตเดียวกันที่ได้ประกอบสำเร็จ และผ่านการทดสอบการใช้งานจากโรงงานผู้ผลิตแล้ว แต่ละชุดประกอบด้วยสวิตช์กำลังแบบ Double –

Throw และชุดควบคุมเพื่อใช้ในการทำงานแบบอัตโนมัติ

๕.๔.๒ เป็นแบบ Solenoid Operate มีพิกัดกระแสต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 4000 A , 4 Poles หรือ 3 Poles พร้อม Overlapping Neutral , 380 Volts , 50 Hz.

๕.๔.๓ ถูกออกแบบมาเพื่อการโอนถ่ายซ้ำไปซ้ำมา (Repetitive Transfer) ระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ (Normal) และแหล่งจ่ายไฟฟ้าเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า (Emergency) และสามารถรับกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัดอย่างต่อเนื่อง (Continuous Full Rating Duty)

๕.๔.๔ จะต้องเป็นแบบการทำงานสั่งการด้วยไฟฟ้า และมีการล็อกตำแหน่ง และกีดหน้าสัมผัสทางกล หลังจากการหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวขับเคลื่อน (Electrically Operated , Mechanically Held) ระยะเวลาในการโอนถ่ายกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟทั้งสอง (Transfer Time) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิวินาที

๕.๔.๕ ต้องเป็นแบบ Microprocessor และมีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD โดยสามารถอ่านค่า และปรับตั้งค่าต่างๆ ได้โดยการใส่รหัสผ่าน (Password)

๕.๔.๖ แผงควบคุมจะต้องมีคุณสมบัติการตรวจสอบสถานะเฟสของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองได้ (แหล่ง Normal และ Emergency) และส่งสัญญาณโอนถ่ายให้แก่สวิตช์เมื่อเฟสของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองตรงกันแล้ว

๕.๔.๗ การโอนถ่ายแบบ Closed Transition จะต้องถูกควบคุมด้วยแผงควบคุม โดยแผงควบคุมจะสั่งให้ทำการโอนถ่ายก็ต่อเมื่อความต่างเฟส (Phase difference) ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองเกิดขึ้นไม่เกิน ๕ องศาทางไฟฟ้า ความต่างแรงดันไฟฟ้า (Voltage difference) ไม่เกิน 5% และความต่างของความถี่ (Frequency difference) ไม่เกิน 0.2 Hz

๕.๔.๘ การโอนถ่ายแบบ Closed Transition จะต้องไม่มีการยุ่งเกี่ยวกับการควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ฯ

๕.๔.๙ Engine Starting Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง ๐ - ๖ วินาที เพื่อหน่วงเวลาสตาร์ทเครื่องยนต์ฯ เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้า Normal ขัดข้อง

๕.๔.๑๐ Normal - To - Emergency Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง ๐ - ๕ นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟฟ้า Emergency หลังจากที่เกิดแรงดัน และความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้า Emergency ทำงานได้ค่าตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

๕.๔.๑๑ Emergency - To - Normal Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง ๐ - ๖๐ นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟฟ้า Normal หลังจากที่เกิดแรงดัน และความถี่ของแหล่งไฟฟ้า Normal กลับมาเป็นปกติ

๕.๔.๑๒ Engine Cool - Down Timer ปรับตั้งได้ระหว่าง ๐ - ๖๐ นาที เพื่อหน่วงเวลาการดับเครื่องยนต์ฯ หลังการโอนถ่ายกลับสู่แหล่งจ่ายไฟฟ้า Normal แล้ว

๕.๔.๑๓ Engine Exerciser สามารถตั้งโปรแกรมให้เครื่องยนต์ฯ ทำงานเป็นเวลาตั้งแต่ ๑ นาที ถึง ๒๔ ชั่วโมง และวันภายในสัปดาห์

๕.๕ Bypass Isolating Switch

๕.๕.๑ ขนาดพิกัดกระแสไม่ต่ำกว่า 4000 A , 4 Poles หรือ 3 Poles พร้อม Overlapping Neutral 380 Volts, 50 Hz.

๕.๕.๒ ต้องเป็นแบบ Bypass กระแสไฟฟ้าได้สองทางคือ Bypass กระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า Normal ไปยัง Load หรือจากเครื่องยนต์ฯ Emergency ไปยัง Load ได้แบบปฏิบัติการด้วยมือ (Manual) ในกรณี Automatic Closed - Transition Transfer ชาร์จหรือขัดข้อง

๕.๕.๓ ต้องมีคั่นโยกเพื่อทำการ Bypass และปลด Automatic Closed - Transition Transfer แยกกันหน้าที่ละหนึ่งอันรวม 2 อันเพื่อให้เกิดความชัดเจนต่อการปฏิบัติการ

๕.๕.๔ คันโยกเพื่อทำการ Bypass (Bypass handle) ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานได้ 3 แบบ คือ Bypass to Normal , Automatic และ Bypass to Emergency

๕.๕.๕ คันโยกเพื่อปลดชุด Automatic Closed – Transition Transfer (Isolation handle) ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานได้ 3 แบบ คือ Closed หรือ Auto, Test และ Open หรือ Isolate

๕.๕.๖ ตำแหน่ง Test จะอนุญาตให้ทำการทดสอบระบบเครื่องยนต์ฯ และ Automatic Closed – Transition Transfer โดยไม่เกิดการสะดุดขาดหายของกระแสไฟฟ้า

๕.๕.๗ ตำแหน่ง Open หรือ Isolate จะต้องเป็นตำแหน่งที่ Automatic Closed – Transition Transfer ถูกปลดออกจาก Load และจ่ายไฟฟ้าทั้งทางด้านแหล่งจ่ายไฟฟ้า Normal และเครื่องยนต์ฯ Emergency อย่างสิ้นเชิง สามารถถอด Automatic Closed – Transition Transfer ออกจากระบบได้ทั้งตัวเพื่อการตรวจสอบ หรือบำรุงรักษาได้โดยไม่ต้องหยุดการจ่ายกระแสไฟฟ้า

๕.๕.๘ ระบบ Bypass และปลด Automatic Closed – Transition Transfer จะต้องมีการ Interlock เพื่อป้องกันการ Bypass ที่จะเชื่อมแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสอง และ Load เข้าด้วยกัน

๖. ระบบประจุแบตเตอรี่

๖.๑ สามารถประจุแบตเตอรี่ได้ทั้งจากไฟ Main Feeder และไฟเครื่องยนต์ฯ แบตเตอรี่จะต้องมีขนาด 12 V หรือ 24 V สามารถจัดหาในประเทศไทยเพื่อทดแทนได้ ซึ่งต้องมีความจุพอที่จะใช้สตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างน้อย ๔ ครั้ง โดยไม่ต้องประจุใหม่และพร้อมกันนั้นยังสามารถใช้งานได้กับระบบอัตโนมัติ ระบบควบคุม ระบบเตือน และระบบอื่น ๆ ถ้าออกแบบไว้ให้ใช้ไฟจากแบตเตอรี่

๖.๒ มีระบบประจุไฟให้แบตเตอรี่อัตโนมัติใช้วงจร Solid State ประจุไฟด้วยแรงดันคงที่ เป็นแบบใช้ไฟ 220V, 1 Phase , 50 Hz.

๖.๓ มีระบบป้องกัน ตัดการประจุแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์สตาร์ท

๖.๔ ชุดประจุไฟแบตเตอรี่จะต้องติดตั้งในตู้โลหะให้เรียบร้อย ประกอบด้วย DC- A (มิเตอร์วัดกระแสไฟตรง) DC-V (มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรง) และมีสวิตช์ปิด – เปิด มีฟิวส์ป้องกันขนาดเหมาะสม และไฟแสดงการชาร์จ และอื่นๆ ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๖.๕ เดินสายไฟจากระบบประจุไฟแบตเตอรี่ถึงจุดต่อเข้าแบตเตอรี่ให้เรียบร้อย (ห้ามใช้ขั้วต่อแบบครีปที่ขั้วต่อแบตเตอรี่)

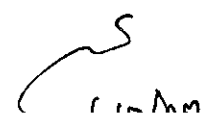
๗. การเดินสายไฟ และสายคอนโทรล เดินให้ถูกต้องตามแบบแปลน

๗.๑ สายคอนโทรลต่างๆ ต้องทำเครื่องหมายให้ชัดเจนที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายทุกเส้น และมีเครื่องหมายตรงตามวงจรของเครื่อง

๗.๒ สายไฟและสายคอนโทรลที่เดินเชื่อมต่อระหว่างตู้หรือเดินสายนอกตู้ต้องเดินในท่อหรือรางสายไฟและมีขนาดตามรายละเอียดในแบบแปลน

๗.๓. ขนาดสายไฟต้องได้มาตรฐานและรับแรงดันและกระแสได้ไม่น้อยกว่ามาตรฐานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๗.๔. การติดตั้งระบบไฟฟ้าให้ได้มาตรฐานของการไฟฟ้าฯ



การดำเนินการหมวดที่ ๔ : การดำเนินการติดตั้งจำนวน ๒ ชุด (๑ สถานี)

การดำเนินการ ส่วนระบบไฟฟ้า

การดำเนินการ Bus Way

๑. ก่อนดำเนินการ ผู้ขายจะต้องเสนอแบบงานการติดตั้ง Shop Drawing และแผนงานการดำเนินการติดตั้ง ให้คณะกรรมการอนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย ๑๕ วันทำการ

๒. แบบดำเนินการติดตั้งดังกล่าว ต้องมีการลงลายมือชื่อรับรองแบบจากวิศวกรผู้ซึ่งมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) ดังนี้

- วิศวกรไฟฟ้า ๑ นาย ระดับ ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร

- วิศวกรโยธา ๑ นาย ระดับ ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร

๓. จัดหาและติดตั้ง Bus Way และอุปกรณ์ประกอบขนาดไม่ต่ำกว่า 4,000 A (ตามรายละเอียดข้อ ๑ (ส่วนระบบไฟฟ้า หมวดที่ ๔) เอกสารแนบ ๓ และ ๕ (หมวดที่ ๔) จำนวน ๑ ชุดสำหรับการเชื่อมต่อระหว่าง MDB 0-4 ขนาด 4,000 A (เดิม) กับ ด้าน Normal Source ของ ATS/ISO NO. 1 (ใหม่)

๔. จัดหาและติดตั้ง Bus Way และอุปกรณ์ประกอบขนาดไม่ต่ำกว่า 4,000 A (ตามรายละเอียดข้อ ๑ (ส่วนระบบไฟฟ้า หมวดที่ ๔) เอกสารแนบ ๓ และ ๕ (หมวดที่ ๔) จำนวน ๑ ชุดสำหรับการเชื่อมต่อระหว่าง MDB 1-1 ขนาด 4,000 A (เดิม) กับ ด้าน Load ของ ATS/ISO NO. 1 (ใหม่)

๕. จัดหาและติดตั้ง Bus Way และอุปกรณ์ประกอบขนาดไม่ต่ำกว่า 4,000 A (ตามรายละเอียดข้อ ๑ (ส่วนระบบไฟฟ้า หมวดที่ ๔) เอกสารแนบ ๔ และ ๕ (หมวดที่ ๔) จำนวน ๑ ชุดสำหรับการเชื่อมต่อระหว่าง MDB 0-5 ขนาด 4,000 A (เดิม) กับ ด้าน Normal Source ของ ATS/ISO NO. 2 (ใหม่)

๖. จัดหาและติดตั้ง Bus Way และอุปกรณ์ประกอบขนาดไม่ต่ำกว่า 4,000 A (ตามรายละเอียดข้อ ๑ (ส่วนระบบไฟฟ้า หมวดที่ ๔) เอกสารแนบ ๔ และ ๕ (หมวดที่ ๔) จำนวน ๑ ชุดสำหรับการเชื่อมต่อระหว่าง MDB 2-1 ขนาด 4,000 A (เดิม) กับ ด้าน Load ของ ATS/ISO NO. 2 (ใหม่)

๗. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการทดลอง Bus Way และอุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกันให้ทำงานได้ถูกต้อง ตามรายละเอียดข้อกำหนด

การดำเนินการ Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch NO.

1 ณ อาคารโรงไฟฟ้า ห้วยหมากเมฆ

๑. ก่อนดำเนินการ ผู้ขายจะต้องเสนอแบบงานการติดตั้ง Shop Drawing และแผนงานการดำเนินการของ ATS/ISO NO.1 ให้คณะกรรมการอนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย ๑๕ วันทำการ

๒. แบบดำเนินการของ ATS/ISO NO.1 ต้องมีการลงลายมือชื่อรับรองแบบดังกล่าวจากวิศวกรผู้ซึ่งมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) ดังนี้

- วิศวกรไฟฟ้า ๑ นาย ระดับ ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร

- วิศวกรเครื่องกล ๑ นาย ระดับ วุฒิวิศวกร

๓. ผู้ขายจะต้องรื้อถอน ATS NO.1 ของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกให้หมดนำไปเก็บในที่จัดเตรียมไว้ คณะกรรมการฯ จะเป็นผู้กำหนดให้ และต้องทำความสะอาดพื้นที่ ATS NO.1 ของเดิมเพื่อติดตั้ง ATS/ISO NO.1 (ใหม่)

๔. จัดหาและติดตั้ง Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch ขนาดไม่ต่ำกว่า 4,000 A จำนวน ๑ ชุด (ตามรายละเอียดข้อ ๕ ส่วนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า) เอกสารแนบ ๓ และ ๕ (หมวดที่ ๔)

๕. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดลอง Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch, Bus Way และอุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกันให้ทำงานได้ถูกต้อง ตามรายละเอียดข้อกำหนด

๖. ติดตั้ง Monitor ที่ห้องเจ้าหน้าที่เวรโดยเดินสายสัญญาณจาก ATS/ISO NO.1

๗. การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

การดำเนินการ Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch NO. 2 ณ อาคารโรงไฟฟ้า หุมหมามेम (ผู้ขายต้องดำเนินการเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และATS/ISO NO. 1 ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ก่อน)

๑. ก่อนดำเนินการ ผู้ขายจะต้องเสนอแบบงานการติดตั้ง Shop Drawing และแผนงานการดำเนินการของ ATS/ISO NO.1 ให้คณะกรรมการอนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย ๑๕ วันทำการ

๒. แบบดำเนินการของ ATS/ISO NO.2 ต้องมีการลงลายมือชื่อรับรองแบบดังกล่าวจากวิศวกรผู้ซึ่งมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) ดังนี้

- วิศวกรไฟฟ้า ๑ นาย ระดับ ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร
- วิศวกรเครื่องกล ๑ นาย ระดับ วุฒิวิศวกร

๓. ผู้ขายจะต้องรื้อถอน ATS NO.2 ของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกให้หมดนำไปเก็บในที่จัดเตรียมไว้ คณะกรรมการฯ จะเป็นผู้กำหนดให้ และต้องทำความสะอาดพื้นที่ ATS NO.2 ของเดิมเพื่อติดตั้ง ATS/ISO NO.2 (ใหม่)

๔. จัดหาและติดตั้ง Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch ขนาดไม่ต่ำกว่า 4,000 A จำนวน ๑ ชุด (ตามรายละเอียดข้อ ๕ ส่วนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า) เอกสารแนบ ๔ และ ๕ (หมวดที่ ๔)

๕. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดลอง Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch, Bus Way และอุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกันให้ทำงานได้ถูกต้อง ตามรายละเอียดข้อกำหนด

๖. ติดตั้ง Monitor ที่ห้องเจ้าหน้าที่เวรโดยเดินสายสัญญาณจาก ATS/ISO NO.2

๗. การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

การดำเนินการ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง NO. 1

๑. ก่อนดำเนินการผู้ขายจะต้องเสนอแบบงานการติดตั้ง Shop Drawing และแผนงานการดำเนินการให้คณะกรรมการอนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย ๑๕ วันทำการ

๒. แบบดำเนินการ GEN NO.1 ต้องมีการลงลายมือชื่อรับรองแบบดังกล่าวจากวิศวกรผู้ซึ่งมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) ดังนี้

- วิศวกรไฟฟ้า ๑ นาย ระดับ ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร
- วิศวกรเครื่องกล ๑ นาย ระดับ วุฒิวิศวกร

๓. จัดหาและติดตั้ง Air Inlet Grill ช่องลมเย็นเข้าห้องเครื่องยนต์ฯ ขนาดไม่ต่ำกว่า ๖ ตารางเมตร ตำแหน่งการติดตั้ง Air Inlet Grill คณะกรรมการฯ จะเป็นผู้กำหนดให้

๔. ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกให้หมด และนำไปเก็บในที่จัดเตรียมไว้ คณะกรรมการฯ จะเป็นผู้กำหนดให้

๕. ผู้ขายจะต้องทำความสะอาดกล่องลมร้อนออก,ฐานเครื่องยนต์ฯ และบริเวณรอบๆ

๖. ระหว่างหมอน้ำเครื่องยนต์กับกล่องลมร้อนออกติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible ขนาดที่เหมาะสม

๗. ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า ขนาด 2,000 KVA (ตามรายละเอียดข้อ ๑ ถึง ๔ ส่วนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า) และอุปกรณ์ประกอบให้เรียบร้อยจำนวน ๑ ชุด ตำแหน่งการติดตั้ง (ตามเอกสารแนบ ๑ หมวดที่ ๔)

๘. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดินและรายการอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียดแต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากลผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆทั้งสิ้น

๙. จัดหาและติดตั้งถังน้ำมันสำรอง (Fuel Day Tank) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ ลิตร เอกสารแนบ ๖ (หมวดที่ ๔) ตำแหน่งติดตั้งถังน้ำมันสำรองคณะกรรมการฯจะเป็นผู้กำหนดให้

๑๐. เดินท่อน้ำมันจากถังน้ำมันสำรอง(Fuel Storage Tank) ไปยังเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Electric and Hand Pump) และจากเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงไปเข้าเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า พร้อมทั้งติดตั้งระบบควบคุมระดับน้ำมันเชื้อเพลิง,ระบบอัตโนมัติสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง , วาล์วต่างๆ และระบบป้องกันน้ำมันเชื้อเพลิงล้นถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Day Tank)

๑๑. เดินท่อน้ำมันไหลกลับจากเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้ากลับมายังถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Day Tank)

๑๒. จัดหาภาชนะเหล็กหนา ๒ มม. สำหรับรองรับใต้เครื่องยนต์,Day Tank,ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงพร้อมทาสี

๑๓. จัดหาหม้อพักน้ำ ใส่ที่ท่อน้ำล้นของหมอน้ำเครื่องยนต์ฯ

๑๔. ทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ ทาสีแดงรอบฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง ๑๐ ซม. ทาสีเขียวอ่อนรอบห้องเครื่องยนต์ ทาสีจำนวน ๒ ครั้ง ที่อาคารโรงเครื่องยนต์ฯ

๑๕. จัดหาและติดตั้งตามแบบแปลนและเชื่อมโยงระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฯ เข้ากับระบบไฟฟ้าของ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด จนสามารถใช้งานได้ดี ถ้ามีงานซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในขอบเขตการดำเนินการนี้ แต่ต้องทำให้ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฯ ทำงานได้สมบูรณ์เป็นหน้าที่ของผู้ขายที่จะต้องดำเนินการให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆทั้งสิ้น

๑๖. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการทดลองเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , Automatic Transfer Switch และอุปกรณ์ประกอบที่ทำงานร่วมกันให้ทำงานได้ถูกต้องตามรายละเอียดทุกอย่าง และทดลองจ่ายโหลดติดต่อกันอย่างน้อยหนึ่งชั่วโมง

๑๗. ให้ทำการทดลองระบบป้องกันอันตรายของเครื่องยนต์ฯ ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ให้ใช้ได้

๑๘. ในระหว่างการทดลองหากอุปกรณ์ต่างๆของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า หรือระบบต่างๆไม่ถูกต้องผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

5

การดำเนินการ เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง NO. 2 (ผู้ขายต้องดำเนินการเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และATS/ISO NO. 1 ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ก่อน)

๑. ก่อนดำเนินการผู้ขายจะต้องเสนอแบบงานการติดตั้ง Shop Drawing และแผนงานการดำเนินการให้คณะกรรมการอนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย ๑๕ วันทำการ

๒. แบบดำเนินการ GEN NO.2 ต้องมีการลงลายมือชื่อรับรองแบบดังกล่าวจากวิศวกรผู้ซึ่งมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) ดังนี้

- วิศวกรไฟฟ้า ๑ นาย ระดับ ไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร

- วิศวกรเครื่องกล ๑ นาย ระดับ วุฒิวิศวกร

๓. ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าของเดิม และอุปกรณ์อื่นๆ ออกให้หมดและนำไปเก็บในที่จัดเตรียมไว้ คณะกรรมการฯ จะเป็นผู้กำหนดให้

๔. ผู้ขายจะต้องทำความสะอาดกล่องลมร้อนออก,ฐานเครื่องยนต์ฯ และบริเวณรอบๆ

๕. ระหว่างหมอน้ำเครื่องยนต์กับกล่องลมร้อนออกติดตั้ง Air Duct พร้อมข้อต่อ Flexible ขนาดที่เหมาะสม

๖. ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า ขนาด 2,000 KVA (ตามรายละเอียดข้อ ๑ ถึง ๔ ส่วนเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า) และอุปกรณ์ประกอบให้เรียบร้อยจำนวน ๑ ชุด ตำแหน่งการติดตั้ง (ตามเอกสารแนบ ๒ หมวดที่ ๔)

๗. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ระบบการต่อลงดินและรายการอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบหรือรายละเอียดแต่จำเป็นจะต้องติดตั้งให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานสากลผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆทั้งสิ้น

๘. จัดหาและติดตั้งถังน้ำมันสำรอง (Fuel Day Tank) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ ลิตร เอกสารแนบ ๖ (หมวดที่ ๔) ตำแหน่งติดตั้งถังน้ำมันสำรองคณะกรรมการฯจะเป็นผู้กำหนดให้

๙. เดินท่อจ่ายน้ำมันจากถังน้ำมันสำรอง(Fuel Storage Tank) ไปยังเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Electric and Hand Pump) และจากเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิงไปเข้าเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า พร้อมทั้งติดตั้งระบบควบคุมระดับน้ำมันเชื้อเพลิง,ระบบอัตโนมัติสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำมันเชื้อเพลิง , วาล์วต่างๆ และระบบป้องกันน้ำมันเชื้อเพลิงล้นถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Day Tank)

๑๐. เดินท่อน้ำมันไหลกลับจากเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้ากลับมายังถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Day Tank)

๑๑. จัดหาถาดเหล็กหนา ๒ มม. สำหรับรองรับใต้เครื่องยนต์,Day Tank,ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงพร้อมทาสี

๑๒. จัดหาหม้อพักน้ำ ใส่ที่ท่อน้ำล้นของหมอน้ำเครื่องยนต์ฯ

๑๓. ทาสีเหลืองที่ฐานรองรับเครื่องยนต์ ทาสีแดงรอบฐานรองรับเครื่องยนต์ทาสีแดงกว้าง ๑๐ ซม. ทาสีเขียวอ่อนรอบห้องเครื่องยนต์ ทาสีจำนวน ๒ ครั้ง ที่อาคารโรงเครื่องยนต์ฯ

๑๔. จัดหาและติดตั้งตามแบบแปลนและเชื่อมโยงระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฯ เข้ากับระบบไฟฟ้าของ บริษัท วิสาหกิจการบินแห่งประเทศไทย จำกัด จนสามารถใช้งานได้ดี ถ้ามีงานซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในขอบเขตการดำเนินการนี้ แต่ต้องทำให้ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฯ ทำงานได้สมบูรณ์เป็นหน้าที่ของผู้ขายที่จะต้องดำเนินการให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆทั้งสิ้น

5

๑๕. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการทดลองเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ , Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch และอุปกรณ์ประกอบที่ทำงานร่วมกันให้ทำงานได้ถูกต้องตามรายละเอียดทุกอย่าง และทดลองจ่ายโหลดติดต่อกันอย่างน้อยหนึ่งชั่วโมง

๑๖. ให้ทำการทดลองระบบป้องกันอันตรายของเครื่องยนต์ฯ ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ให้ใช้ได้

๑๗. ในระหว่างการทดลองหากอุปกรณ์ต่างๆของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า หรือระบบต่างๆไม่ถูกต้องผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซมหรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

เงื่อนไข (หมวดที่ ๔)

๑. ระยะเวลาดำเนินการกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๕๐๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

๒. บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ไม่รับประกันการรับประกันรายละเอียดและคุณสมบัติของอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์ประกอบจากผู้ผลิตในการรับประกันรายละเอียดและคุณสมบัติสูงกว่ากำหนดในแคตตาล็อก

๓. เพื่อความสะดวกและเป็นประโยชน์แก่ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ในการจัดหาอะไหล่และการซ่อมบำรุง เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้เสนอราคาต้องแนบหนังสือรับรองการสำรองอะไหล่เป็นระยะเวลา ๑๐ ปี จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และ Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch ที่เสนอ มาในวันยื่นซองประกวดราคา

๔. ผู้ขายต้องให้คณะกรรมการตรวจรับ ตรวจสอบการทำงานต่างๆและทดสอบการรับภาระโหลดของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าให้สมบูรณ์พร้อมใช้งานก่อนที่จะนำมาติดตั้งที่ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ตามรายละเอียดดังนี้

- ปรับ Load ที่ 25% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 50% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 75% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- เพิ่ม Load ที่ 100% ของ Full Load ประมาณ ๓๐ นาที
- ผู้ขายเป็นผู้จัดหาสถานที่ , อุปกรณ์ในการทดสอบ และอื่นๆ โดยผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

ทั้งหมด

๕. ผู้ขายจะต้องเสนอแบบ Shop Drawing แผนงานการดำเนินการก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรองให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนการติดตั้งอย่างน้อย ๑๕ วันทำการ และหลังดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้จัดทำ Asbuilt Drawing ต้นฉบับ (กระดาษไขขนาด A1) และ CD แบบรายการประกอบและอื่นๆ ทั้งหมด (PDF Format และ Auto Cad) จำนวนอย่างละ ๔ ชุด มามอบให้คณะกรรมการฯ ในวันส่งมอบงานด้วย

๖. ผู้ขายจะต้องจัดหาหนังสือคู่มือเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๔ ชุดประกอบด้วย

๖.๑ การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ การถอดและปรับแต่งชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Technical Manual) และรายละเอียดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Part Lists)

๖.๒ การใช้งาน การถอดและปรับแต่ง Generator

๖.๓ รายละเอียดแผนควบคุมอัตโนมัติ

๖.๔ รายละเอียดและวงจรของ Automatic Transfer Switch with By Pass Isolating Switch และระบบอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกันพร้อมคำอธิบายการทำงานและบำรุงรักษา

๗. จัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ไม่น้อยกว่า ๕ คน จำนวน ๑ วัน ณ สำนักงานใหญ่ท่าอากาศยานดอนเมือง ให้มีความรู้ และเข้าใจวงจรการทำงานระบบเครื่องยนต์อัตโนมัติ การใช้งาน การแก้ไขข้อขัดข้อง และการบำรุงรักษาเครื่องยนต์พร้อมเอกสารทางวิชาการและเอกสารคำบรรยายประกอบการฝึกอบรม

๘. ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และสาขาวิศวกรรมเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไม่ต่ำกว่า ระดับสามัญวิศวกร จำนวน ๒ นาย (สาขาละ ๑ นาย) เป็นผู้ควบคุมงาน ติดตั้งตลอดระยะเวลาการดำเนินการ โดยต้องยื่นสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมพร้อมลายเซ็นรับรองสำเนาถูกต้อง ในวันยื่นซองเสนอราคาด้วย

๙. ผู้ขายต้องปฏิบัติตาม พรบ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รวมถึงมาตรการความปลอดภัย และมาตรการรักษาความปลอดภัยของ บริษัท วิทยุการบินฯ อย่างเคร่งครัด รวมถึงผู้ปฏิบัติงานต้องติดบัตรแสดงตน และแต่งกายให้สุภาพตลอดเวลา ที่อยู่ในพื้นที่ของ บริษัท วิทยุการบินฯ ด้วย

๑๐. ผู้ขายต้องรับประกันอุปกรณ์มีกำหนดระยะเวลา ๒ ปี (สองปี) นับจากวันที่ส่งมอบสิ่งของให้ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด และคณะกรรมการตรวจรับได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้วระหว่างการรับประกันผู้ขายต้องดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาทุก ๓ เดือน

การชำระเงิน (หมวดที่ ๔)

แบ่งการเบิกจ่ายเงินเป็น ๓ งวดงาน เมื่อคณะกรรมการตรวจรับได้ดำเนินการตรวจรับและส่งมอบงานเสร็จสามารถเบิกจ่ายเงินได้โดยคิดเป็นร้อยละของวงเงินรวมเพื่อการแบ่งจ่ายดังนี้

๑. ดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้า ร้อยละ ๑๐ ของวงเงินรวมหมวดที่ ๔

๒. ดำเนินการติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง NO. 1 และ ATS/ISO NO. 1 ร้อยละ ๔๕ ของวงเงินรวมหมวดที่ ๔

๓. ดำเนินการติดตั้งเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าสำรอง NO. 2 และ ATS/ISO NO. 2 ร้อยละ ๔๕ ของวงเงินรวมหมวดที่ ๔

61/16ก