

คุณลักษณะเฉพาะเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ kW แบบตู้ครอบเก็บเสียง พร้อมติดตั้งและเดินสายไฟฟ้า
โรงพยาบาลบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา

๑. ความต้องการ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ kW แบบตู้ครอบเก็บเสียง จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าไปยังสถานที่ตามโรงพยาบาลกำหนด
๒. วัตถุประสงค์ เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เพื่อใช้ในการให้แสงสว่าง ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลที่จำเป็น ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าขัดข้อง

๓. คุณลักษณะทั่วไป

- ๓.๑ เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ กิโลวัตต์ (kW) (๕๐๐ กิโลโวลท์แอมป์ (kVA)) ในส่วนของ Prime Power Rating
- ๓.๒ เครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อตรงด้วย Flexible Coupling ติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน และมียางหรือสปริงรองรับที่แทนเครื่องกับฐานเพื่อลดการสั่นสะเทือน พร้อมน็อตยึดตัวแทนเครื่องกับฐานรองรับให้แน่น
- ๓.๓ มีชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและสวิตช์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch)
- ๓.๔ มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้า
- ๓.๕ เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบตู้ครอบเก็บเสียง (Soundproof Canopy Type)
- ๓.๖ อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเฉพาะตัวเครื่องยนต์ต้นกำลังและตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปีปัจจุบันและมีอะไหล่สำรองพร้อมจะให้บริการได้ทันที โดยยื่นเอกสารยืนยันมาพร้อมกับการเสนอราคา
- ๓.๗ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ต้องประกอบขึ้นจากโรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตหรือประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคา และในวันส่งมอบงานจะต้องนำเอกสารการนำเข้าหรือการผลิตจากโรงงานนั้น มาแสดงในวันดังกล่าวด้วย
- ๓.๘ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ

๔. คุณลักษณะทางเทคนิค

๔.๑ เครื่องยนต์ต้นกำลัง

- ๔.๑.๑ เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวนลูกสูบไม่น้อยกว่า ๖ สูบ ๔ จังหวะ มีขนาดพิกัดกำลังที่เหมาะสมเพียงพอในการขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) ในขนาดที่กำหนด ตามมาตรฐานผู้ผลิตและมีสมรรถนะหรือคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๘๕๒๘ หรือ ISO ๓๐๔๖ หรือ BS ๕๕๑๔ หรือ DIN ๖๒๗๑ หรือเทียบเท่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑
- ๔.๑.๒ เป็นเครื่องยนต์ชนิด Low Emissions ตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่า EU Stage ๒ (EURO ๒) หรือ EPA Tier ๒ หรือ TA-Luft
- ๔.๑.๓ ระบบระบายความร้อนมีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว
- ๔.๑.๔ มี Thermostat Temperature Control สำหรับควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

๔.๑.๕ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊มและหัวฉีดเป็นแบบ Direct Injection หรือ Common rail fuel Injection หรือดีกว่า

๔.๑.๖ สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด ๒๔ โวลต์

๔.๑.๗ ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด Residential หรือดีกว่า พร้อมท่ออ่อน (Flexible Tube) ส่วนที่อยู่ภายในอาคารให้ใช้ฉนวนและอลูมิเนียมหุ้มรอบท่อเพื่อป้องกันความร้อน และส่วนที่ต่อออกภายนอกอาคารให้ใช้ข้อต่อโค้ง ห้ามใช้ข้อต่อฉากเด็ดขาด

๔.๑.๘ ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุน้ำมันให้สามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชั่วโมง ที่โหลดเต็มพิกัด ๑๐๐% พร้อมอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

(๑) Valve Drain Pipe, Air vent pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมัน

(๒) Hand Pump และ Motor Pump

๔.๑.๙ มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เป็นแบบ Electronic Governor หรือ ECU หรือดีกว่า

๔.๑.๑๐ มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน

๔.๑.๑๑ มาตรฐานต่างๆ ของเครื่องยนต์อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(๑) มาตรฐานชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์

(๒) มาตรฐานอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์

(๓) มาตรฐานแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์

(๔) มาตรฐานแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าชาร์จแบตเตอรี่

(๕) มาตรฐานความเร็วรอบของเครื่องยนต์

๔.๑.๑๒ กรณีเครื่องยนต์ผิดปกติ เครื่องยนต์จะต้องดับเองโดยอัตโนมัติพร้อมมีสัญญาณแสดงที่ชุดควบคุม และสามารถ RESET ให้อยู่ในสภาวะปกติได้ โดยมีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า ดังนี้

(๑) ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ

(๒) อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ

(๓) ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าและต่ำกว่าปกติ

๔.๑.๑๓ มีสวิตช์สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมือที่ตัวเครื่อง

๔.๒ ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๔.๒.๑ สามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ กิโลวัตต์ (๕๐๐ กิโลวัตต์แอมป์) ที่พิกัด Continuous, Temperature rise class H ระบบ ๓ เฟส ๔ สาย แรงดันไฟฟ้า ๔๐๐/๒๓๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรท์ เพาเวอร์แฟคเตอร์ ๐.๘ ความเร็วรอบ ๑,๕๐๐ รอบ/นาที

๔.๒.๒ เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR

๔.๒.๓ การควบคุมแรงดันไฟฟ้าเป็นแบบอัตโนมัติ มีค่า Voltage Regulation ไม่เกิน $\pm 0.5\%$ ของพิกัดแรงดันปกติ

๔.๒.๔ ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน CLASS H หรือดีกว่า

๔.๒.๕ Excitation System เป็นแบบ Self-Excited หรือ PMG หรือดีกว่า

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

๔.๒.๖ ต้องทนต่อกระแสเกินพิกัด (Overload) หรือกระแสลัดวงจร (Short circuit) ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐% ของกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัด

๔.๒.๗ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC ๖๐๐๓๔ และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑

๔.๓ ตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) และอุปกรณ์ประกอบ

๔.๓.๑ ตู้ควบคุมไฟฟ้าเป็นแบบติดตั้งใช้งานภายนอกอาคาร (Outdoor Type) เป็นแบบ Form ๒B และมีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP๔๔ ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ มอก. ๑๔๓๖ โดยความหนาของเหล็กที่นำมาทำตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร โครงสร้างตู้และเหล็กแผ่นทุกชิ้นให้ชุบด้วย Electro Galvanized หรือ Epoxy Powder Paint By Electrostatic Spraying

๔.๓.๒ ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗-๒ และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ จำนวน ๒ ตัว ดังต่อไปนี้

(๑) Molded Case Circuit Breaker (MCCB) มีขนาดพิกัดกระแส ๘๐๐AT/๘๐๐AF มีค่าพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ไม่น้อยกว่า ๒๕kA ที่ ๓๘๐/๔๑๕Vac และสามารถปรับตั้งค่ากระแสเกินได้ จำนวน ๑ ตัว สำหรับป้องกันด้านหม้อแปลงไฟฟ้า

(๒) Molded Case Circuit Breaker (MCCB) มีขนาดพิกัดกระแส ๘๐๐AT/๘๐๐AF มีค่าพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ไม่น้อยกว่า ๒๕kA ที่ ๓๘๐/๔๑๕Vac และสามารถปรับตั้งค่ากระแสเกินได้ จำนวน ๑ ตัว สำหรับป้องกันด้านเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๔.๓.๓ ติดตั้งสวิตช์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch, ATS) เป็นแบบ Double Throw ขับเคลื่อนหน้าสัมผัสโดยกลไกขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) สามารถทำงานด้วยมือ (Manual) ได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗-๖-๑ หรือ UL ๑๐๐๘ และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ มีขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๘๐๐A จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๔ ติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดแสดงผลแบบดิจิตอล หน้าจอเป็นแบบ LCD หรือ LED เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ โดยต้องสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและของหม้อแปลงไฟฟ้า (อย่างละ ๑ ชุด) ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

(๑) ค่าแรงดันไฟฟ้าทั้ง ๓ เฟส ระหว่างเฟสกับเฟสและเฟสกับนิวทรัล

(๒) ค่ากระแสไฟฟ้าแต่ละเฟสและนิวทรัล

(๓) ค่ากำลังไฟฟ้า (kW, kVA, kVAR)

(๔) ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power factor)

(๕) ค่าความถี่ (Frequency)

๔.๓.๕ ติดตั้งชุดชาร์จแบตเตอรี่อัตโนมัติ (Automatic Battery charger) จำนวน ๑ ชุด

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

๔.๓.๖ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection Device, SPD) จำนวน ๑ ชุด
ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- | | |
|---|--------------|
| (๑) เป็นชุด Surge Arrester | Class I + II |
| (๒) มีค่า Nominal Voltage ๕๐/๖๐ Hz. | ๔๐๐/๒๓๐ Vac |
| (๓) มีค่า Response Time | ≤ ๕๐ ns |
| (๔) มีค่า Voltage Protection Level | ≤ ๑.๕ kV |
| (๕) มีค่า Lightning Impulse Current (๑๐/๓๕๐μs) | ≥ ๒๕ kA |
| (๖) มีค่า Nominal Discharge Surge Current (๘/๒๐μs) | ≥ ๒๕ kA |
| (๗) มี Indicator แสดงสถานะของ SPD | |
| (๘) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC ๖๑๖๔๓ และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ | |

๔.๓.๗ ติดตั้งชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- (๑) เป็นระบบที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) และมีการแสดงการทำงานด้วยจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED
- (๒) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หรือ EN และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- (๓) หน้าจอแสดงผล ต้องสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ค่าความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ระยะเวลาทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ระดับแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์
 - อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์
 - ค่าความเร็วรอบของเครื่องยนต์
 - ค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่
- (๔) มีสัญญาณแสงและสัญญาณเสียง เพื่อแจ้งเตือนเหตุขัดข้อง (สามารถ Reset สัญญาณได้) อย่างน้อยดังนี้
 - เครื่องยนต์ขัดข้อง สตาร์ทไม่ติด
 - แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
 - อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
 - ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ
- (๕) ชุดควบคุมฯ สามารถเลือกฟังก์ชันการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติหรือทำงานด้วยมือได้ และต้องมีปุ่มกดที่ชุดควบคุมสั่งให้ชุด Automatic Transfer Switch ทำงานแบบ MANUAL ได้

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

(๖) ชุดควบคุมฯ ต้องมีระบบการทำงานได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- เมื่อแรงดันของการไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้งสามเฟสสูงหรือต่ำกว่า ๑๐% ของแรงดันที่ใช้งานปกติ ต้องสั่งให้เครื่องย่นต์สตาร์ทโดยอัตโนมัติและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมจ่ายกำลังไฟฟ้า โดยตั้งเวลาในการสตาร์ทเครื่องย่นต์ได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๒๐ วินาที
- มีระบบควบคุมการสตาร์ทของเครื่องย่นต์ ในกรณีที่เครื่องย่นต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติด ระบบจะสั่งให้สตาร์ทเครื่องย่นต์ติดต่อกัน ๓ ครั้ง เมื่อสตาร์ทครบ ๓ ครั้งแล้ว เครื่องย่นต์ไม่ติด เครื่องย่นต์ต้องหยุดสตาร์ทพร้อมกับแสดงสัญญาณเสียงและสัญญาณแสง
- เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้สตาร์ทขึ้นแล้วโดยอัตโนมัติ ความถี่และแรงดันไฟฟ้าได้ตามกำหนด โดยชุดควบคุมสามารถตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าได้ครบทั้งสามเฟส จากนั้นชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch สับเปลี่ยนทิศทางจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังตำแหน่งการจ่ายกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสามารถตั้งเวลาในการสั่งสับเปลี่ยนทิศทางของชุด Automatic Transfer Switch ได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๓๐ วินาที
- เมื่อแรงดันไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติ ชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch ทำการสับเปลี่ยนตำแหน่งไปยังการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าตามเดิม โดยสามารถตั้งเวลาได้ ๑ ถึง ๕ นาที
- เมื่อ Automatic Transfer Switch เปลี่ยนกลับไปจ่ายโหลดจากการไฟฟ้าแล้ว เครื่องย่นต์จะต้องเดินตัวเปล่า เพื่อระบายความร้อนในตัวออกเสียก่อน และสามารถตั้งเวลาการดับเครื่องย่นต์ได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๕ นาที
- สามารถควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดเครื่องได้อัตโนมัติทุกๆ ๗ วัน โดยไม่จ่ายโหลด และถ้าหากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าเกิดขัดข้องขณะเครื่องย่นต์กำลังเดินเครื่องอยู่ ชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch ทำงานโดยอัตโนมัติ

๕ การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้า

- ๕.๑ การติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยหรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- ๕.๒ สายเมนไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้าและจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน เป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒-๑ และมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ (Flame Retardant) ไม่มีการตัดต่อระหว่างสายและมีเครื่องหมายบอกเฟสแต่ละเฟสอย่างชัดเจน ขนาดของสายเมนไฟฟ้าตามที่ระบุในแบบ
- ๕.๓ สายเมนไฟฟ้าจากตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) ไปเชื่อมต่อกับสายเมนไฟฟ้าเดิมสำหรับจ่ายโหลดของโรงพยาบาลที่ฟิวส์สวิตช์แรงต่ำ (LT Switch) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน เป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒-๑ และมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ (Flame Retardant) ไม่มีการตัดต่อระหว่างสายและมีเครื่องหมายบอกเฟสแต่ละเฟสอย่างชัดเจน ขนาดของสายเมนไฟฟ้าตามที่ระบุในแบบ
- ๕.๔ สายดินจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) ให้ใช้สายไฟฟ้าตัวนำทองแดงที่ได้มาตรฐาน มอก.๑๑ หรือ IEC ขนาดของสายดินมีขนาดไม่น้อยกว่า ๙๕ ตารางมิลลิเมตร
- ๕.๕ การเดินสายไฟฟ้าให้เดินบนรางเดินสาย (Cable Ladder) โดยรางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องเป็นชนิด Hot Dip Galvanized หรือหากเดินในท่อร้อยสาย ต้องเป็นท่อชนิด IMC (Intermediate Metallic Conduit) ผ่านการชุบสังกะสีแบบ Hot-Dip Galvanized เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก.๗๗๐ หรือวิธีการเดินสายอื่นๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐาน

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

๕.๔ การติดตั้งระบบสายดินที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า (GDB) มีรายละเอียดดังนี้

- (๑) สายต่อหลักดินให้ใช้สายไฟฟ้าตัวนำทองแดง ที่ได้มาตรฐาน มอก. ๑๑ หรือ IEC ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๙๕ ตารางมิลลิเมตร เดินในท่อร้อยสายชนิด IMC ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ ๑/๒ นิ้ว
- (๒) หลักดินให้ใช้แท่งทองแดงหรือแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร โดยติดตั้งแท่งหลักดินห่างจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า ๑ เมตร และฝังลึกลงไปดินไม่น้อยกว่า ๐.๓๐ เมตร พร้อมติดตั้งบ่อกราวด์ (Concrete Inspection Pit)
- (๓) การเชื่อมต่อสายตัวนำเข้ากับหลักดินให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding)
- (๔) ค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับดิน ต้องไม่เกิน ๕ โอห์ม โดยต้องนำเอกสารรายงานผลการตรวจวัดพร้อมภาพถ่ายขณะทำการตรวจวัด ณ สถานที่ติดตั้งจริง มาแสดงในวันที่ตรวจรับพัสดุ

๖. ตู้ครอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเก็บเสียง

- ๖.๑ เป็นตู้ครอบเก็บเสียง (Soundproof Canopy Type) ประกอบสำเร็จจากโรงงานประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ๖.๒ เป็นตู้ครอบที่มีการดูดซับเสียง (Sound Attenuated Enclosure) โดยมีระดับความดังของเสียงเฉลี่ยไม่เกิน ๘๕ dBA. วัดที่ระยะ ๑ เมตร โดยรอบตัวชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในขณะที่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจ่ายโหลดที่ ๘๐% ของพิกัดกำลัง โดยผู้ขายต้องทำการตรวจวัดระดับเสียง ณ สถานที่ติดตั้งจริงในวันตรวจรับพัสดุ พร้อมจัดทำรายงานผลการตรวจวัดส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับ
- ๖.๓ เป็นตู้ครอบเก็บเสียงที่ทำจากโลหะที่ผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและสามารถทนการกัดกร่อนได้ดี (Corrosion Resistant) พ่นอบสีด้วย Epoxy Coating หรือดีกว่า
- ๖.๔ มีประตูเพื่อสามารถ Service Maintenance ได้สะดวกอย่างน้อย ๒ บาน สามารถล็อกกุญแจได้และตัวตู้มีช่องระบายอากาศ (Air Inlet/Out let Sound Attenuator)
- ๖.๕ ผนังของ Sound Attenuated Enclosure จะต้องบุด้วยวัสดุลดเสียง โดยชนิดและขนาดให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๗. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๗.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคา
- ๗.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรไฟฟ้า (แขนงไฟฟ้ากำลัง) สำหรับออกแบบและควบคุมการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ได้รับใบประกาศนียบัตรผ่านการอบรมตามมาตรฐานการออกแบบติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยต้องแสดงหลักฐานสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) โดยลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง พร้อมให้วิศวกรผู้ถูกเสนอชื่อนั้น ทำหนังสือรับรองตนเองว่าจะเป็นผู้ออกแบบและควบคุมงานตั้งเริ่มต้นจนแล้วเสร็จ และหลักฐานสำเนาใบประกาศนียบัตรผ่านการอบรมฯ โดยยื่นเอกสารมาพร้อมกับการเสนอราคา
- ๗.๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ที่ครอบคลุมในส่วนของการติดตั้ง, การทดสอบระบบ, การบริการหลังการขายและการบำรุงรักษาชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบอัตโนมัติ โดยยื่นเอกสารมาพร้อมการเสนอราคา

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

๗.๔ ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อก หรือเอกสารที่แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำ เครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการให้ชัดเจนทุกรายการ พร้อมทำตารางลงรายละเอียดตามหัวข้อที่ทางราชการกำหนดให้ชัดเจนถูกต้องเพื่อประกอบการพิจารณา ซึ่งการเสนอเอกสารที่ไม่ครบถ้วนทุกรายการตามข้อกำหนด ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิคและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ คณะกรรมการฯ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่รับพิจารณา และคณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้เพื่อประโยชน์การใช้งานของทางราชการ โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- (๑) เครื่องยนต์ต้นกำลัง ตามข้อกำหนด ๔.๑ ทั้งหมด
- (๒) ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตามข้อกำหนด ๔.๒ ทั้งหมด
- (๓) ตู้ควบคุมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ตามข้อกำหนด ๔.๓ ทั้งหมด
- (๔) ผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าและอุปกรณ์เดินสาย ตามข้อกำหนด ๕ ทั้งหมด
- (๕) ผลิตภัณฑ์ตู้ครอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเก็บเสียง ตามข้อกำหนด ๖ ทั้งหมด

๗.๕ ผู้ขายต้องแสดงเอกสารยืนยันว่าเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Engine) และตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) ที่ส่งมอบนั้น เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและมีอะไหล่สำรองที่สามารถให้บริการได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยนำเอกสารมาแสดงในวันตรวจรับพัสดุ

๗.๖ ผู้ขายต้องแสดงเอกสารยืนยันว่าชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, สวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติ, สวิตซ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ, เครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก ที่ส่งมอบนั้นเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยนำเอกสารมาแสดงในวันตรวจรับพัสดุ

๗.๗ การติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ติดตั้งภายในโรงเรือนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่โรงพยาบาลได้จัดสร้างไว้ โดยผู้ขายต้องดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของพื้นที่โรงเรือนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าง่าก่อนดำเนินการติดตั้ง หากพื้นที่โรงเรือนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าง่าไม่เหมาะสมหรือไม่เพียงพอ ผู้ขายต้องดำเนินการปรับปรุงโรงเรือนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใหม่ เพื่อให้สามารถติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างเพียงพอเหมาะสม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากทางราชการ ทั้งนี้ต้องมีพื้นที่ว่างโดยรอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑ เมตร สำหรับการปฏิบัติงาน

๗.๘ ผู้ขายต้องส่งแบบการปรับปรุงโรงเรือนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (กรณีมีการปรับปรุงเพิ่มเติม) ที่เป็นไปตามข้อกำหนดหน้างานจริง ลงนามรับรองโดยวิศวกรโยธาและลงวันที่กำกับในแบบทุกแผ่น ยื่นเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๗.๙ ผู้ขายต้องส่งแบบเสาและโครงเหล็กถัก (Steel Truss) รองรับรางเดินสาย (Cable Ladder) ที่เป็นไปตามข้อกำหนดหน้างานจริง ลงนามรับรองโดยวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรและลงวันที่กำกับในแบบทุกแผ่น ยื่นเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๗.๑๐ ผู้ขายต้องส่งแบบการติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, แบบตู้ควบคุมไฟฟ้าและแบบ Single Line Diagram ที่เป็นไปตามข้อกำหนดหน้างานจริง ลงนามรับรองโดยวิศวกรไฟฟ้าและลงวันที่กำกับในแบบทุกแผ่น ยื่นเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

- ๗.๑๑ ผู้ขายต้องส่งแผนการปฏิบัติงานต่างๆ แจ้งประสานกับโรงพยาบาลก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง โดยหลีกเลี่ยงผลกระทบต่างๆ เช่น การตัดระบบไฟฟ้าหรือการเชื่อมต่อสายไฟฟ้าต่างๆ ซึ่งต้องส่งหนังสือแจ้งการดำเนินการดังกล่าวล่วงหน้าอย่างน้อย ๗ วัน ก่อนเข้าดำเนินการ
- ๗.๑๒ ผู้ขายต้องระมัดระวังและจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและบุคคลที่อยู่ในความรับผิดชอบของโรงพยาบาล รวมถึงต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการกระทำของผู้ขาย
- ๗.๑๓ งานใดหรืออุปกรณ์ใดที่มีได้กำหนดในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะหรือในแบบและรายการละเอียดประกอบแบบ แต่มีความจำเป็นต้องเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบงานและเป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ผู้ขายต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

๘. การส่งมอบงาน

- ๘.๑ ผู้ขายต้องติดตั้งและทดสอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใช้งานได้ดี และต้องส่งเจ้าหน้าที่มาร่วมทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไข พร้อมทั้งเตรียมน้ำมันเชื้อเพลิงและอุปกรณ์เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบมาเอง ตลอดจนต้องแนะนำและฝึกสอนเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลให้สามารถใช้งานเครื่องได้เอง โดยไม่คิดเงินค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น และต้องส่งมอบสิ่งต่อไปนี้ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุด้วย ได้แก่

- | | |
|---|-------------|
| ๑. วงจรการต่อระบบควบคุมของตู้ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า | จำนวน ๒ ชุด |
| ๒. Alternator Instruction Book | จำนวน ๒ ชุด |
| ๓. Engine Operation Book | จำนวน ๒ ชุด |
| ๔. Engine Parts Catalog Book | จำนวน ๒ ชุด |
| ๕. คู่มือการใช้งานชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ภาษาไทย) | จำนวน ๒ ชุด |
| ๖. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ภาษาไทย) | จำนวน ๒ ชุด |
| ๗. Standard Tools ประกอบด้วยประแจปากตายและประแจแวน No.๑๐-๒๗ พร้อมกล่องใส่เครื่องมือ | จำนวน ๑ ชุด |
| ๘. คลิปแอมป์มิเตอร์ วัดกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ A แบบตัวเลขดิจิทัล | จำนวน ๑ ชุด |
| ๙. Fuse สำรองที่ใช้ในตู้ควบคุมทุกขนาด | จำนวน ๑ ชุด |
| ๑๐. โคมไฟส่องสว่างฉุกเฉินพร้อมติดตั้ง | จำนวน ๑ ชุด |
| ๑๑. เครื่องดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหยพร้อมติดตั้ง | จำนวน ๑ ชุด |
- และสิ่งอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นต่อระบบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

- ๘.๒ ผู้ขายต้องทำการทดสอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบใช้งานต่อเนื่อง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ชั่วโมง พร้อมทั้งบันทึกค่าต่างๆ ลงในตารางทดสอบ ได้แก่ ขนาดของโหลด, ค่าแรงดันไฟฟ้า, ความถี่, กระแสไฟฟ้า, ค่าแรงดันน้ำมันหล่อลื่น, อุณหภูมิน้ำระบายความร้อน, อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น โดยการทดสอบต้องทำเป็นขั้นตอนดังนี้

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ

- (๑) จ่ายโหลดไม่น้อยกว่า ๓๐% ของพิกัดกำลัง (Nameplate kW) เป็นเวลา ๓๐ นาที
- (๒) จ่ายโหลดไม่น้อยกว่า ๕๐% ของพิกัดกำลัง (Nameplate kW) เป็นเวลา ๓๐ นาที
- (๓) จ่ายโหลดไม่น้อยกว่า ๑๐๐% ของพิกัดกำลัง (Nameplate kW) เป็นเวลา ๖๐ นาที
- (๔) จ่ายโหลดไม่น้อยกว่า ๑๑๐% ของพิกัดกำลัง (Nameplate kW) เป็นเวลา ๑๐ นาที

๘.๓ ผู้ขายต้องทำการทดสอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบจ่ายโหลดครั้งเดียว (Single Step Load) โดยจ่ายโหลด ๖๐% ของพิกัดกำลัง (Nameplate kW) จำนวน ๑ ครั้ง ค่าแรงดันไฟฟ้าและค่าความถี่ต้องกลับเข้าสู่สภาวะปกติภายใน ๑๕ วินาที

๙. การรับประกัน

- ๙.๑ ผู้ขายต้องรับประกัน ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่น ๆ ทั้งหมดเป็นระยะเวลา ๒ ปี หลังจากวันส่งมอบ หากเกิดการขัดข้องในระหว่างประกันเนื่องจากการใช้งาน ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ดีภายใน ๗ วัน หลังจากวันที่แจ้งให้ทราบแล้ว หากผู้ขายไม่สามารถดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ดีภายใน ๑๕ วัน หลังจากวันที่เข้าดำเนินการตรวจสอบแล้ว ผู้ขายต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้ใช้งานได้ดีดังเดิม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจากทางราชการ
- ๙.๒ ผู้ขายต้องให้บริการตรวจสอบและให้บริการบำรุงรักษาทุก ๔ เดือน จำนวน ๖ ครั้ง ภายในระยะเวลาที่รับประกัน ๒ ปี และต้องทำแผนบำรุงรักษาส่งให้กับทางโรงพยาบาลในวันตรวจรับพัสดุ

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายวรเชษฐ์ เวชมงคลกร)
ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายนริศ วงษ์ถาดtib)
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
ศูนย์สนับสนุนบริการสุขภาพที่ ๖

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายณัฐวัสส์ กลมกล่อม)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ