

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด ๓๗๕ KVA จำนวน ๑ เครื่อง
พร้อมติดตั้งของสถาบันโรคทรวงอก จังหวัดนนทบุรี

๑. ความต้องการ : เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด ๓๗๕ KVA จำนวน ๑ เครื่อง พร้อมติดตั้งเชื่อมต่อกับตู้ควบคุมไฟฟ้าแรงต่ำภายในอาคารเฉลิมพระเกียรติพระบรมราชินีนาถในรัชกาลที่ ๙ ของสถาบันโรคทรวงอกจนใช้การได้ดี โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของการไฟฟ้า หรือ วสท.
๒. วัตถุประสงค์ : เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับสำรองเพื่อใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นต้องการใช้ไฟฟ้าให้กับอาคารเฉลิมพระเกียรติพระบรมราชินีนาถในรัชกาลที่ ๙ ของสถาบันโรคทรวงอก ในกรณีระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ ขัดข้อง
๓. คุณลักษณะทั่วไป :
 - ๓.๑. เป็นชุดเครื่องสำรองไฟฟ้า ขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กิโลวัตต์ (kW) พิกัดแบบ Prime Rating ๓ เฟส ๔ สาย ๔๐๐/๒๓๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ ๐.๘ ที่ความเร็วรอบ ๑,๕๐๐ รอบ/นาที
 - ๓.๒ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า Generator Set (ประกอบสำเร็จรูปจากต่างประเทศ หรือ ในประเทศไทย) ต้องประกอบด้วยเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine) เครื่องสำรองไฟฟ้า (Alternator) และชุดควบคุม (Controller) ติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน และต้องมีอะไหล่สำรองพร้อมที่จะให้บริการได้ทันที เมื่อชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เกิดขัดข้อง
 - ๓.๒.๑ หากกรณีเป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ที่ประกอบสำเร็จรูปจากต่างประเทศ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - ก. ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ต้องประกอบด้วยเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine) เครื่องสำรองไฟฟ้า (Alternator) และชุดควบคุม (Controller) ติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน
 - ข. ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ต้องประกอบขึ้นจากโรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตหรือประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ที่ได้รับมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ ด้านการผลิตและประกอบโดยโรงงานที่ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ต้องมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine) และตัวเครื่องสำรองไฟฟ้า (Alternator) อนุญาตให้โรงงานนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาประกอบเป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ได้
 - ค. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศ ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ หรือหากไม่ได้เป็นตัวแทนโดยตรงจากผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) จากโรงงานผู้ผลิตจากต่างประเทศ ต้องมีเอกสารรับรองจากตัวแทนจำหน่ายชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ รับรองให้เป็นผู้มีสิทธิ์จำหน่ายแทนต่อจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
 - ๓.๒.๒ หากกรณีเป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ที่ประกอบขึ้นภายในประเทศไทยต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - ก. ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ต้องประกอบด้วยเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine) เครื่องสำรองไฟฟ้า (Alternator) และชุดควบคุม (Controller) ติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน

ข. ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ต้องประกอบขึ้นจากโรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตหรือประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ที่ได้รับมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ ด้านการผลิตและประกอบโดยเฉพาะ

ค. ผู้เสนอราคาเป็นผู้ผลิต หรือมีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศ ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ หรือหากผู้เสนอราคาไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine) จากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองจากตัวแทนจำหน่ายเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ รับรองให้ผู้เสนอราคาเป็นผู้มีสิทธิ์จำหน่ายแทนต่อจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยในโครงการนี้

ง. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศ ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายตัวเครื่องสำรองไฟฟ้า (Alternator) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ หรือหากผู้เสนอราคาไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายชุดเครื่องสำรองไฟฟ้า (Alternator) จากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองจากตัวแทนจำหน่ายชุดเครื่องสำรองไฟฟ้า (Alternator) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ รับรองให้ผู้เสนอราคาเป็นผู้มีสิทธิ์จำหน่ายแทนต่อจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยในโครงการนี้

จ. ผู้เสนอราคา ต้องมีหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศ ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Controller) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ หรือหากผู้เสนอราคาไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Controller) จากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองจากตัวแทนจำหน่ายชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Controller) ในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ รับรองให้ผู้เสนอราคาเป็นผู้มีสิทธิ์จำหน่ายแทนต่อจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยในโครงการนี้

๓.๓ มีสวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้าติดตั้งบนชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๓.๔ อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและโดยเฉพาะตัวเครื่องยนต์ดีเซลและตัวเครื่องสำรองไฟฟ้า, ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์สวิตซ์สับเปลี่ยนทิศทางอัตโนมัติต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบัน รับรองโดยผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแต่เพียงผู้เดียว

๔. คุณลักษณะทางเทคนิค :

๔.๑ เครื่องยนต์ต้นกำลัง(Diesel Engine)

๔.๑.๑ เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำนวนสูบไม่น้อยกว่า ๖ สูบ ๔ จังหวะ แบบ In-line สามารถให้กำลังมาต่อเนื่องในส่วนของ Prime Power ไม่ต่ำกว่า ๓๖๕ kWm.

๑,๕๐๐ รอบ/นาที มีสมรรถภาพหรือคุณภาพตามมาตรฐาน ISO หรือ BS หรือ DIN

๔.๑.๒ ระบบระบายความร้อนมีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว

๔.๑.๓ เป็นเครื่องยนต์ประเภทปล่อยมลภาวะต่ำ (Low emission) ตามมาตรฐาน EU Stage หรือ EPA

๔.๑.๔ โรงงานผู้ผลิตเครื่องยนต์ต้นกำลัง(Diesel Engine) ต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ โดยต้องแสดงใบรับรองมาตรฐานมาในวันที่เสนอราคา

๔.๑.๕ มีระบบควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์

๔.๑.๖ สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด ๒๔ โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด ๑๒ โวลต์ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐๐ แอมป์/ชั่วโมง จำนวน ๒ ชุด

- ๔.๑.๗ ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด Residential หรือดีกว่า พร้อมท่ออ่อน (Flexible Tube) ส่วนที่อยู่ภายในอาคารให้ใช้ฉนวน และอลูมิเนียมหุ้มรอบท่อเพื่อป้องกันความร้อน และส่วนที่ต่อออกภายนอกอาคารให้ใช้ข้อต่อโค้ง ห้ามใช้ข้อต่อฉากเด็ดขาด
- ๔.๑.๘ ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุไม่น้อยกว่า ๖๐๐ ลิตร พร้อมอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้
- (๑) Valve Drain pipe, Air vent pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมันได้ถึง ๖๐๐ ลิตร
 - (๒) Hand Pump และ Motor Pump ติดตั้งเดินท่อร่วมกัน
- ๔.๑.๙ มีระบบควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์เป็นแบบ Electronic Governor หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑๐ มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน
- ๔.๑.๑๑ มาตรฐานต่างๆ ของเครื่องยนต์เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างน้อยต้องประกอบด้วย
- (๑) มาตรฐานชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
 - (๒) มาตรฐานอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์
 - (๓) มาตรฐานแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่
 - (๔) มาตรฐานความเร็วรอบของเครื่องยนต์
- ๔.๑.๑๒ กรณีเครื่องยนต์ผิดปกติ เครื่องยนต์จะต้องดับเองโดยอัตโนมัติ พร้อมมีสัญญาณแสดงที่ชุดควบคุม และสามารถ RESET ให้อยู่สภาวะปกติได้ โดยมีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า ดังนี้
- (๑) ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
 - (๒) อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
 - (๓) ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ
- ๔.๑.๑๓ มีสวิทช์หรือกุญแจสตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมือที่ตัวเครื่อง
- ๔.๒ ตัวเครื่องสำรองไฟฟ้า(Alternator)
- ๔.๒.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๗๕ กิโลวัตต์แอมป์ ๓ เฟส ๔ สาย ๔๐๐/๒๓๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ ๐.๘
- ๔.๒.๒ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๓๗๕ กิโลวัตต์แอมป์ที่พิกัด Continuous
- ๔.๒.๓ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS
- ๔.๒.๔ การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบดิจิตอลมีค่า Voltage Regulation ต้องไม่เกินกว่า +/- ๑% จาก NO LOAD ถึง FULL LOAD ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ มีค่าระหว่าง ๐.๘ ถึง ๑
- ๔.๒.๕ ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน CLASS H หรือดีกว่า
- ๔.๒.๖ Excitation System เป็นระบบแบบ MAUX หรือ PMG
- ๔.๒.๗ ต้องทนต่อการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด (Over Load) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐% ของกระแสเต็มพิกัด
- ๔.๒.๘ โรงงานผู้ผลิตเครื่องสำรองไฟฟ้า (Alternator) ต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ โดยต้องแสดงใบรับรองมาตรฐานมาในวันที่เสนอราคา
- ๔.๓ ชุดควบคุมและการทำงานของระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ๔.๓.๑ ระบบควบคุมจะต้องควบคุมให้เครื่องสำรองไฟฟ้าติดเครื่องได้อัตโนมัติทุกๆ ๗ วัน โดยไม่จ่ายโหลดสามารถตั้งเวลาได้ ๑ ถึง ๕ นาที และถ้าหากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าเกิดผิดปกติขณะเครื่องยนต์กำลังเดินเครื่องอยู่ชุด Automatic Transfer Switch ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ
- ๔.๓.๒ ชุดควบคุมการทำงานสามารถเลือกส่วนการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติหรือด้วยมือได้

๔.๓.๓ ชุดควบคุมชุดเครื่องสำรองไฟฟ้าเป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) แสดงสถานการณ์ทำงานด้วย LCD/LED Display

๔.๓.๔ มี LED และมอเตอร์ไซเรนเป็นสัญญาณแจ้งเหตุผิดปกติ (สามารถ RESET สัญญาณได้) ดังนี้

- (๑) เครื่องยนต์ขัดข้อง สตาร์ทไม่ติด
- (๒) แรงดันน้ำมันเครื่องต่ำกว่าปกติ
- (๓) อุณหภูมิเครื่องยนต์สูงกว่าปกติ
- (๔) ความเร็วรอบ สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ

๔.๔ อุปกรณ์ป้องกันกระชาก (Surge Protection) สามารถลดระดับแรงดันจากเสิร์จลงสู่ระดับที่ปลอดภัยต่ออุปกรณ์ สามารถทนต่อกระแสฟ้าผ่าได้เป็นอย่างดี สามารถทนต่อแรงดันเกินต่อเนื่อง (U_c) ได้สูง ผ่านการทดสอบ End of life test ตาม EN ๖๑๖๔๓-๑๑:๒๐๑๒ พร้อมทั้งมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยโดยมาแสดงวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา โดยอุปกรณ์มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- (๑) IEC Category, EN Type /VDE I/II, T๑/T๒
- (๒) Nominal Voltage U_n ๔๑๕/๒๕๐ V AC
- (๓) Max. Continuous operating voltage U_c ≥ 264 V AC
- (๔) Lightning Test Current (๑๐/๓๕๐) $I_{imp} \geq 50$ kA
- (๕) Nominal discharged current (๘/๒๐) $I_n \geq 50$ kA
- (๖) Max. Discharged current (๘/๒๐) $I_{max} \geq 100$ kA
- (๗) Temporary over Voltage withstand (U_{TOV}) ๔๑๕ V min ๕s
- (๘) Protection level U_p at I_n (L-N) ≤ 2.5 kV
- (๙) Follow Current I_f (at ๒๖๔ V) ≥ 50 kA

๔.๕ เครื่องวัดทางไฟฟ้าแสดงค่าทางไฟฟ้าด้านเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแสดงผลด้วยหน้าจอ LCD/LED DISPLAY ตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ UL และตัวผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการทดสอบจากหน่วยงานของการไฟฟ้าของตัวเครื่องมือวัดตามรุ่นที่ได้เสนอมาแสดงในวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคาและตัวอุปกรณ์สามารถแสดงค่าได้อย่างน้อยดังนี้

- (๑) ค่าแรงดันไฟฟ้า มีค่า Accuracy ไม่เกินกว่า ๐.๒%
- (๒) ค่ากระแสไฟฟ้า มีค่า Accuracy ไม่เกินกว่า ๐.๒%
- (๓) ค่ากำลังไฟฟ้า มีค่า Accuracy ไม่เกินกว่า ๐.๕%
- (๔) ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า(Power factor) มีค่า Accuracy ไม่เกินกว่า ๐.๕%
- (๕) ค่าความถี่ Accuracy ไม่เกินกว่า ๐.๑%

๔.๖ สวิตช์โอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch: ATS) โดยผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนแทนอุปกรณ์สับเปลี่ยนทิศทางอัตโนมัติ (ATS) ในตู้ MDB อาคารเฉลิมพระเกียรติพระบรมราชินีนาถในรัชกาลที่ ๙ ของเดิมของทางหน่วยงาน ซึ่งตัวอุปกรณ์มีคุณสมบัติดังนี้

(๑) ATS ทุกชุดต้องประกอบด้วยตัวสวิตช์ (Transfer Switch) และแผงควบคุม (Controller) เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน โดยจำนวนขั้ว (Poles) ขนาดของพิกัดกระแส (Ampere Rating) และแรงดันใช้งาน (Operating Voltage) ตามที่ระบุในแบบ พร้อมทั้งมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยมาแสดงวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา

(๒) ATS ทุกชุดรวมทั้งอุปกรณ์ร่วมที่ใช้กับ ATS ทุกตัวต้องผ่านการทดสอบ และยอมรับตามมาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗ - ๖ - ๑ Low-voltage switch and control gear; Multifunction equipment ; Automatic Transfer Switch Equipment

(๓) ชุด ATS ต้อง ประกอบขึ้นจากอุปกรณ์ชนิด Class PC มีการทำงานในการสั่งปฏิบัติการด้วยไฟฟ้า และทำงานโดยใช้มอเตอร์เดี่ยวขับเคลื่อนกลไกโยกตัววงจร และถูกออกแบบติดตั้งรวมเป็นชุดสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตจะต้องสามารถตัดต่อเลือกแหล่งจ่ายไฟในวงจรขณะมี Load ต่ออยู่ โดยชุดมอเตอร์ต้องมี mechanically Interlock และมีจุดแสดงตำแหน่งของสวิตช์ว่าอยู่ตำแหน่งใด

(๔) ชุด ATS จะต้องสามารถทำงานในแบบหมุนด้วยมือ (Manual) ได้และ สามารถทำงานใน Mode “Manual On Load” ได้ และจะต้องมีสวิตช์กุญแจที่ถูกติดตั้งในชุดสวิตช์ถ่ายโอนอัตโนมัติเพื่อเลือกจะทำให้ชุด ATS ทำงานในแบบอัตโนมัติ (Automatic) หรือ ด้วยมือ (Manual) และมี Padlock เพื่อคล้องกุญแจในตำแหน่ง Position “๐” เพื่อความปลอดภัยในกรณี Maintenance

(๕) อุปกรณ์ ATS ประกอบด้วยสามตำแหน่ง: Normal, OFF และ Emergency (I, ๐, II) โดยตำแหน่ง ๐ เป็นตำแหน่งที่สามารถตัดวงจร โดยด้าน Normal ไม่สามารถเชื่อมต่อกับด้าน Emergency ได้ เพื่อป้องกันไม่ให้แหล่งจ่ายทั้งสองชนกัน

(๖) โครงสร้างของ ATS จะต้องออกแบบให้มีระบบ Arc Extinguish เพื่อป้องกันหน้าสัมผัสของ ATS ในระหว่างการโอนถ่ายไม่ให้เกิดความร้อนสะสม และส่งผลให้หน้าสัมผัสของ ATS เสียหาย

(๗) โรงงานผู้ผลิต ATS จะต้องผ่านมาตรฐาน ISO๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ และ ISO ๔๕๐๐๑
๔.๗ แผงวงจรควบคุมสวิตช์โอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ

(๑) แผงวงจรควบคุมสวิตช์ทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) เพื่อการทำงานที่แม่นยำลดปัญหาการบำรุงรักษา และมีหน้าจอแสดงผลเป็น LCD/LED โดยสามารถอ่านค่าและปรับตั้งค่าต่าง ๆ ได้โดยใส่รหัสผ่าน พร้อมทั้งมีฟังก์ชันตรวจจับแรงดันไฟฟ้า (Over Voltage and Under Voltage) และความถี่ กระแสสลับ ทั้งทางด้านไฟฟ้าหลักและด้านไฟฟ้าสำรอง สามารถส่งสัญญาณสั่งงานชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

(๒) แผงควบคุมของ ATS จะต้องมียระบบตรวจจับ Phase lack detection และ Phase angle detection เพื่อตรวจจับมุมมองคาของเฟสและป้องกันความเสียหายที่จะเกิดเมื่อมุมมองคาของเฟสระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ และแหล่งจ่ายไฟสำรองไม่ตรงกัน พร้อมทั้งมีระบบ Fire Protection, Storage memory และ Fault alarm เพื่อเก็บข้อมูลจากการทำงานผิดปกติและแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของระบบ

(๓) ชุดควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อ (Remote interfaces Monitoring) ไปอ่านค่าและปรับตั้งค่าต่าง ๆ ได้ที่หน้าตู้หรือแผงควบคุมเพื่ออำนวยความสะดวกใช้งานและความปลอดภัยของผู้ใช้

(๔) สามารถแสดงค่าแรงดันเฟสใดเฟสหนึ่งและความถี่ไฟฟ้าทางฝั่ง Emergency ได้ รวมถึงสามารถส่งค่าที่วัดได้ต่าง ๆ ไปยังระบบ BAS หรือ SCADA ได้โดยผ่าน RS๔๘๕ หรือ RS๒๓๒ (Option)

๕. การติดตั้งอุปกรณ์ :

๕.๑ ก่อนการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผู้เสนอราคาต้องส่งแบบงานการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และระบบ Air Duct ของเครื่องยนตระบบระบายความร้อนออกจากหม้อน้ำไปสู่ภายนอกห้อง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจสอบ และให้ความเห็นชอบก่อน โดยขนาดช่องลมออกของห้องเครื่องจะต้องมีขนาด ๑.๒ เท่าของขนาดพื้นที่หน้าหม้อน้ำของเครื่องยนต์

๕.๒ ผู้ขายต้องทำงานเชื่อมต่อบริเวณไฟฟ้าของโรงพยาบาลกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๓๗๕ กิโลโวลต์แอมป์ โดยใช้สายไฟฟ้ตัวนำทองแดงชนิด CV ขนาดไม่ต่ำกว่า ๓ ชุด (๓x๙๕/๑x๕๐ sq.mm.) ตามมาตรฐาน IEC หรือ TIS เดินบนราง Cable Tray ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ mm.

๕.๓ ผู้ขายต้องทำการขนย้ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเดิมของทางหน่วยงานไปยังสถานที่ที่หน่วยงานได้กำหนดไว้

๖. เงื่อนไขเฉพาะ :

๖.๑ ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรไฟฟ้าช่างไฟฟ้ากำลังระดับสามัญขึ้นไป สำหรับควบคุมการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรที่ได้รับใบประกาศนียบัตรการอบรมตามมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยและใบประกาศนียบัตรการอบรมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการต่อลงดินจากสมาคมวิศวกรที่ปรึกษาเครื่องกลและไฟฟ้าไทย มาแสดงต่อคณะกรรมการในวันยื่นเอกสารเสนอราคา

๖.๒ ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารที่ระบุรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำ เครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ ใบที่เสนอราคาให้ชัดเจนทุกรายการพร้อมทำตารางลงรายละเอียดตามหัวข้อที่ทางราชการกำหนดให้ชัดเจนถูกต้องเพื่อประกอบการพิจารณา ซึ่งผู้เสนอราคาจะต้องสามารถชี้แจงรายละเอียด และคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ต่อคณะกรรมการได้ การเสนอเอกสารที่ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิคและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อราชการ คณะกรรมการฯ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่รับพิจารณา และคณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้ เพื่อประโยชน์การใช้งานของทางราชการ โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- (๑) เครื่องยนต์ต้นกำลังและอุปกรณ์ประกอบ
- (๒) ตัวเครื่องสำรองไฟฟ้า
- (๓) ระบบควบคุมของชุดเครื่องสำรองไฟฟ้า
- (๔) ผลิตภัณฑ์ของสายไฟฟ้าที่จะใช้
- (๕) อุปกรณ์สับเปลี่ยนทิศทางอัตโนมัติ (ATS)
- (๖) คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๖.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ ที่ครอบคลุมการติดตั้งขาย บริการ ทดสอบระบบ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และผู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบอัตโนมัติโดยถือเป็นสาระสำคัญเพื่อแสดงถึงความสามารถในการจัดการระบบต่างๆที่ได้รับการรับรอง รวมถึงการจัดการด้านมลภาวะสภาพแวดล้อมภายในหน่วยงาน โดยนำเอกสารมาพิจารณา ณ วันที่ยื่นเอกสารประกวดราคา

๖.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารรับรองแจ้งที่มาของแคตตาล็อก เพื่อที่ทางคณะกรรมการสามารถตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะของตัวอุปกรณ์ที่นำมาประกอบเป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้จากทางเว็บไซต์ ผู้ผลิต ได้แก่

- (๑) เครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine)
- (๒) ตัวเครื่องสำรองกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)
- (๓) อุปกรณ์สับเปลี่ยนทิศทางอัตโนมัติ (ATS)
- (๔) ชุดควบคุมการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Control)
- (๕) อุปกรณ์ป้องกันกระชาก (Surge Protection)

๖.๕ การรับประกัน ผู้ขายต้องรับประกันชุดเครื่องสำรองไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งหมดเป็นระยะเวลา ๒ ปี หลังจากวันส่งมอบและเข้าบริการตรวจเช็คทุก ๖ เดือนจำนวน ๔ ครั้งในระยะเวลารับประกัน ๒ ปี หากเกิดการขัดข้องในระหว่างประกันเนื่องจากการใช้งาน ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน หลังจากวันที่แจ้งให้ทราบแล้ว หากผู้ขายไม่สามารถดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจากทางราชการ

๖.๖ ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมตามข้อ ๔.๓ ทั้งหมด และทดสอบจ่ายกำลังไฟฟ้าของเครื่องสำรองไฟฟ้า ขณะทดสอบแรงดันไฟฟ้าต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน ๑% ที่ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน ๕% โดยต้องทดสอบอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

- (๑) LOAD ๐% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา ๕ นาที
- (๒) LOAD ๒๕% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา ๕ นาที
- (๓) LOAD ๗๕% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา ๓๐ นาที
- (๔) LOAD ๑๐๐% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา ๖๐ นาที
- (๕) LOAD ๑๑๐% ของกำลังเต็มที่เป็นเวลา ๑๐ นาที

(๖) จ่ายโหลดทันทีที่ ๖๐% ของพิกัด ๓ ครั้งใน ๑ ชั่วโมง การเปลี่ยนแปลงของแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้องเข้าสู่สภาวะปกติ โดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๓% ภายในไม่เกิน ๖ วินาที ค่าใช้จ่ายและอุปกรณ์ในการทดสอบผู้ขายต้องจัดหามาทดสอบให้ครบตามรายการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นกับทางราชการ

๖.๘ การส่งมอบงาน ผู้ขายต้องติดตั้ง และทดสอบเครื่องสำรองไฟฟ้าให้ใช้งานได้ดี และต้องส่งเจ้าหน้าที่มาร่วมทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขพร้อมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิงและอุปกรณ์เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบมาเอง ตลอดจนต้องแนะนำ และฝึกสอนเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลให้สามารถ OPERATE เครื่อง ได้เอง โดยไม่คิดเงินค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น และต้องส่งมอบสิ่งต่อไปนี้มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับด้วย

- ๖.๘.๑ วงจรการต่อระบบควบคุมของตู้ควบคุมและชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด
- ๖.๘.๒ Alternator Instruction Book จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๘.๓ Engine Parts Catalog Book จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๘.๔ คู่มือการใช้งานชุดควบคุมของชุดเครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด
- ๖.๘.๕ คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องยนต์ , เครื่องสำรองไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด
- ๖.๘.๖ Standard Tools อย่างน้อยต้องประกอบด้วย ประแจปากตายและประแจแหวน
 - (๑) ประแจปากตาย จำนวน ๑ ชุด
 - (๒) ประแจเลื่อน ขนาด ๘ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว
 - (๓) ไชควง จำนวน ๑ ชุด
 - (๔) กล่องใส่เครื่องมือ จำนวน ๑ กล่อง
 - (๕) เครื่องมืออื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้กับเครื่องสำรองไฟฟ้า
- ๖.๘.๗ Fuse สำรองที่ใช้ในตู้ควบคุมทุกขนาด จำนวน ๑ ชุด
- ๖.๘.๘ คลิปแอมป์มิเตอร์วัดกระแสได้ถึงไม่น้อยกว่า ๖๐๐ A แบบตัวเลขดิจิทัล จำนวน ๑ ชุด

๖.๙ กำหนดส่งมอบภายใน ๑๕๐ วัน

๖.๑๐ ผู้เสนอราคาได้จะต้องแสดงเอกสารยืนยันอย่างชัดเจนเชื่อถือได้ว่า ได้ส่งเครื่องยนต์และตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า นั้น เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ในวันตรวจรับพัสดุ

(นางรัชณี หงษ์พงษ์)

เจ้าพนักงานธุรการอาวุโส

(นายรุ่งโรจน์ เนียมจันทร์)
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

(นายธีรพล อินฺธุเพท)
นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน