

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์  
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดปทุมธานี ปี๒๕๖๖

๑. ความต้องการ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์ (kW) จำนวน ๑ เครื่อง
๒. วัตถุประสงค์ เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่จำเป็นต้องการใช้ไฟฟ้าในกรณีที่ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าขัดข้องสำหรับอาคารของโรงพยาบาล

๓. คุณลักษณะทั่วไป

- ๓.๑ เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขับด้วยเครื่องยนต์ดีเซล สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์ (kW) ๖๒๕ กิโลโวลต์แอมป์ (KVA) โดยชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเคยมีใช้งานในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า ๓ ปี และสามารถทำงานอย่างต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชั่วโมง เต็มพิกัดโหลด จำนวน ๑ ระบบ
- ๓.๒ ตัวเครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อตรงด้วย FLEXIBLE COUPLING และต้องมี FLANGE ยึดติดระหว่างตัวเครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งติดตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน และมียางหรือสปริงรองรับ ที่แทนเครื่องกับฐานเพื่อลดการสั่นสะเทือนพร้อมน็อตยึดตัวแทนเครื่อง กับฐานรองรับให้แน่น
- ๓.๓ ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและควบคุมการทำงานของสวิตช์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ ATS (Automatic Transfer Switch) และระบบควบคุมการทำงานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ๓.๔ มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันการลัดวงจรของระบบไฟฟ้าทั้งด้านเมนของการไฟฟ้าและด้านเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ๓.๕ อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยเฉพาะตัวเครื่องยนต์ดีเซลและตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเป็นรุ่นที่มีการผลิตขึ้นในปัจจุบัน โดยพิจารณา ณ วันที่เสนอราคา
- ๓.๖ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ประกอบสำเร็จระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) จะต้องเป็นการประกอบขึ้นจากโรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตหรือประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะและได้รับมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ (มาตรฐานด้านการจัดการคุณภาพ), ISO๑๔๐๐๑ (มาตรฐานการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม) และ ISO๔๕๐๐๑ (มาตรฐานด้านการจัดการอาชีวอนามัย) โดยยื่นแสดงเอกสารในวันที่เสนอราคา
- ๓.๗ เครื่องยนต์(Engine), เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(Alternator) และ ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า(Generator Controller) ที่เสนอในครั้งนี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายและติดตั้งใช้งานในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า ๓ ปี ต้องมี เพื่อบริการหลังการขาย การจัดการอะไหล่แท้ไว้บริการและซ่อมแซมบำรุงรักษา โดยยื่นเอกสารรับรองในวันที่เสนอราคา

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ

( นายแพทย์อภิชน จินเสวก )

( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง )

( นายอนุพงศ์ สิงขัง )

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง

นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี

รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)

#### ๔. คุณลักษณะทางเทคนิค

##### ๔.๑ เครื่องยนต์ต้นกำลัง

- ๔.๑.๑ เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวนสูบไม่น้อยกว่า ๖ สูบ ๔ จังหวะ ระบบอัด อากาศต้องมี TURBOCHARGER สามารถให้กำลังม้าต่อเนื่องในส่วนช่วง Prime Power ได้ไม่ต่ำกว่า ๗๕๐ แรงม้า หรือไม่น้อยกว่า ๕๖๐ kWm (net power engine) ที่ ๑,๕๐๐ รอบ/นาที มีสมรรถนะหรือคุณภาพตาม มาตรฐาน ISO ๓๐๔๖ หรือ BS ๕๕๑๔ หรือ DIN
- ๔.๑.๒ เครื่องยนต์ต้องมีระบบ LOW EMISSION SINGLE STEP LOAD ไม่น้อยกว่า 70 % ของกำลังเครื่องตามมาตรฐานเทียบเท่า TA-Luft หรือ EPA หรือ EU Stage II หรือดีกว่ามาตรฐานที่กำหนด
- ๔.๑.๓ มีระบบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นแบบ Direct Injection หรือดีกว่า
- ๔.๑.๔ ระบบระบายความร้อน มีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกันส่วนที่เคลื่อนไหว และแผงป้องกันใบพัดทุกเครื่องยนต์
- ๔.๑.๕ มีอุปกรณ์สำหรับควบคุมอุณหภูมิการทำงานของเครื่องยนต์
- ๔.๑.๖ สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด ๒๔ โวลต์ โดยใช้แบตเตอรี่ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐๐ แอมป์/ชั่วโมง
- ๔.๑.๗ ระบบไอเสียต้องมีท่อเก็บเสียงชนิด Residential หรือดีกว่า พร้อมท่ออ่อน (Flexible Tube) ส่วนที่อยู่ภายในอาคารให้ใช้ฉนวน และอลูมิเนียมหุ้มรอบท่อเพื่อป้องกันความร้อน และส่วนที่ต่อออกภายนอก อาคารให้ใช้ข้อต่อโค้ง ห้ามใช้ข้อต่อฉากเด็ดขาด
- ๔.๑.๘ ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ ลิตร พร้อมอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้
- (๑) Valve Drain pipe, Air vent pipe เกจวัดระดับน้ำมัน
  - (๒) Hand Pump และ Motor Pump สำหรับเติมน้ำมัน
  - (๓) มีชุดกรองน้ำมันจากถังน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนเข้าเครื่อง
- ๔.๑.๙ มีระบบ Governor ควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เป็นแบบ Electric หรือ Electronic โดยให้มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบ (Speed regulation) ได้ไม่เกิน  $\pm 0.25\%$  ที่สภาวะคงที่ (Steady state)
- ๔.๑.๑๐ มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ขณะทำงาน
- ๔.๑.๑๑ มาตรฐานต่างๆ ของเครื่องยนต์อย่างน้อย ประกอบด้วย
- (๑) มาตรฐานวัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
  - (๒) มาตรฐานวัดอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์
  - (๓) มาตรฐานวัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์
  - (๔) มาตรฐานวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ  
( นายแพทย์อภิชน จินเสวก ) ( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง ) (นายอนุพงศ์ สิงช้าง)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี  
รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)

๔.๑.๑ ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ในกรณีเครื่องยนต์ผิดปกติ และสามารถ RESET ให้อยู่ในสถานะปกติได้ โดยมีระบบตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า ดังนี้

(๑) เครื่องยนต์ขัดข้อง

(๒) แรงดันน้ำมันเครื่องต่ำกว่าปกติ

(๓) อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ

(๔) ความเร็วรอบ สูงกว่าหรือต่ำกว่าปกติ และต่อมอเตอร์ไซเรนเป็นสัญญาณแจ้งเหตุผิดปกติทั้งหมด

#### ๔.๒ ตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๔.๒.๑ สามารถผลิตกำลังไฟฟ้ากระแสสลับอย่างต่อเนื่อง ได้ไม่ต่ำกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์ (๖๒๕ กิโลวัตต์ แอมป์) ๓ เฟส ๔ สาย ๔๐๐/ ๒๓๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์ ๐.๘ ที่ความเร็วรอบ ๑๕๐๐ รอบ/นาที

๔.๒.๒ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์ ที่พิกัด Continuous

๔.๒.๓ เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับ ROTOR ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ IEC หรือ UL หรือ TIS

๔.๒.๔ การควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นแบบอัตโนมัติ ที่มีค่า Voltage Regulation ต้องไม่เกินกว่า  $\pm ๑.๐\%$  ที่ Steady state ที่เพาเวอร์แฟคเตอร์มีค่าระหว่าง ๐.๘ ถึง ๑

๔.๒.๔ Excitation System เป็นแบบ Self-excited หรือ AREP หรือ PMG

๔.๒.๕ ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน Class H หรือดีกว่า

๔.๒.๖ ได้มาตรฐานการป้องกัน IP Rating : IP ๒๓

๔.๒.๗ ต้องทนต่อการใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัดสำหรับการสตาร์ทมอเตอร์ (Motor Start) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ % ของกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ วินาที

#### ๔.๓ แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Control Panel)

๔.๓.๑ แผงควบคุมเป็นแบบติดตั้งบนฐานเหล็กเดียวกันกับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๔.๓.๒ มีระบบ Key Start เพื่อเดินชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ เมื่อชุดควบคุมเกิดการขัดข้อง

มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ( Generator Circuit Breaker) ตามมาตรฐานผู้ผลิต

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ

( นายแพทย์อภิชน จินเสวก )

( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง )

( นายอนุพงศ์ สิงขัง )

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง

นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี

รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)

๔.๓.๓ ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ( Generator Controller) มีคุณสมบัติดังนี้

- ๔.๓.๓.๑ เป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor)
- ๔.๓.๓.๒ แสดงผลด้วย back-lit LCD text display ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘x๖๔ pixels
- ๔.๓.๓.๓ การตั้งค่าการทำงานทั้งหมดสามารถตั้งค่าที่ชุดควบคุม และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้
- ๔.๓.๓.๔ สามารถเลือกตำแหน่งการทำงาน Auto, Manual และ Test ได้
- ๔.๓.๓.๕ สามารถแสดงผลค่าต่างๆ ของไฟฟ้าได้ดังนี้
  - (๑) ค่าแรงดันไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง ๓ เฟส
  - (๒) ค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้ง ๓ เฟส
  - (๓) ค่าความถี่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (๔) ค่า kVA, kW, kWh, kVAh, PF ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (๕) มาตรการวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

#### ๔.๔ ชุดควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ

- ๔.๔.๑ ตู้ควบคุมเป็นแบบตั้งพื้นความหนาของเหล็กที่นำมาทำตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตรต้องเคลือบสีกันสนิมและพ่นสีทับไม่น้อยกว่า ๒ ชั้น หรืออีพ็อกซี และต่อสายดิน
- ๔.๔.๒ ต้องติดตั้งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) แบบ Toggle Drive เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้าปรับตั้งกระแสเกินและกระแสลัดวงจรได้ ตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ UL มีค่าพิกัดกระแสและค่า Icu (Short circuit breaking capacity) ดังนี้
  - (๑) ระหว่างสายเมนของการไฟฟ้ากับ ATS มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๕๐ AF ๓ Pole มีค่า Icu ไม่น้อยกว่า ๕๐ kA ที่ ๓๘๐ V หรือ ๔๐๐ V ทั้งหมดจำนวน ๑ ชุด
  - (๒) ระหว่างสายเมนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับ ATS มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๕๐ AF ๓ Pole มีค่า Icu ไม่น้อยกว่า ๕๐ kA ที่ ๓๘๐ V หรือ ๔๐๐ V จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๔.๓ มีชุดควบคุมสวิตช์สับจ่ายไฟอัตโนมัติ (ATS Controller) มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๔.๔.๓.๑ เป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ ( Microprocessor)
  - ๔.๔.๓.๒ แสดงผลด้วย LCD Display
  - ๔.๔.๓.๓ เลือกตำแหน่งการทำงานแบบ Automatic , Manual, Test และโปรแกรมได้
  - ๔.๔.๓.๔ สามารถตรวจสอบประวัติย้อนหลังได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เหตุการณ์ย้อนหลัง (Event Log)

(ลงชื่อ) ..... ( นายแพทย์อภิชน จินสวก ) ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)	(ลงชื่อ) ..... ( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง ) ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง	(ลงชื่อ) ..... ( นายอนุพงศ์ สิงขิง ) นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี
--	--	---

๔.๔.๓.๕ มีโปรแกรม Weekly operation schedule programs

๔.๔.๓.๖ มีฟังก์ชันไว้เพื่อรองรับระบบ “GSM หรือ PSTN modem หรือ Modbus Gateway” ที่สามารถส่ง SMS message และ แอปพลิเคชันต่างๆ มีระบบแจ้งเตือนสถานะการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผ่าน Application สถานะดังต่อไปนี้

(๑) แจ้งเตือนระบบไฟฟ้าหลักดับ

(๒) แจ้งเตือนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงาน

(๓) แจ้งเตือนระบบไฟฟ้าหลักกลับมาทำงานตามปกติ

(๔) แจ้งเตือนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดับเครื่องยนต์

(๕) สามารถแจ้งเตือนสรุปสถานะการทำงานของระบบไฟฟ้าหลักและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามช่วงเวลาทางผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าได้ด้วยตนเอง เช่น แจ้งเตือน ทุก ๑ ชั่วโมง หรือ ทุก ๔ ชั่วโมง ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๔.๓.๗ สามารถตรวจวัดค่าทางไฟฟ้าในส่วนของการไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ดังนี้

(๑) แรงดันไฟฟ้า (Voltage) ทั้ง ๓ เฟส เฟสกับเฟส และ เฟสกับนิวทรัล

(๒) ความถี่ไฟฟ้า (Frequency)

(๓) กระแสไฟฟ้า (Current) ของแต่ละเฟส

(๔) กำลังไฟฟ้า kW ,kVar และค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

(๕) แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

๔.๔.๔ ข้อกำหนดและรายละเอียดของอุปกรณ์สับเปลี่ยนทิศทางอัตโนมัติ (ATS) ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับเลือกแหล่งจ่ายระหว่างเมนการไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะต้องมีการทำงานแบบ (Change Over Switch) ประกอบเข้ากับชุดมอเตอร์ (Motor unit) หรือการทำงานเป็นแบบ Double throw contact ประกอบชุดขดลวดเหล็ก (Solenoid) เท่านั้น อุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติมีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๑๒๕๐ A , เป็นแบบ ๓ Pole

๔.๔.๔.๑ กรณีหลักการทำงานแบบ Change Over Switch จะต้องมีความสมบัติ ดังนี้

(๑) เป็นอุปกรณ์สับเปลี่ยนทิศทางอัตโนมัติ (ATS) ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อน และให้สามารถทำงานได้ด้วยมือโดยไม่ต้องเปิดฝาตู้ควบคุมไฟฟ้า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๒๕๐ A ๓ Pole อุปกรณ์ที่เป็น Change over switch แบบใบมีดทองแดงเคลือบด้วยเงิน อุปกรณ์ที่ใช้เป็น Switch Transfer สามารถทำความสะอาดหน้าสัมผัสด้วยตัวเองขณะทำการตัดต่อวงจร (Self-cleaning sliding contacts) มีค่า short time withstand current (Icw) ไม่น้อยกว่า ๓๐kA เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗-๓

(ลงชื่อ) 

( นายแพทย์อภิชน จินเสวก )

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว

รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)

(ลงชื่อ) 

( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง )

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง

(ลงชื่อ) 

( นายอนุพงศ์ สิงขัง )

นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี

๔.๔.๔.๒ กรณีหลักการทำงานแบบ Double Throw Type จะต้องมีความสมบัติ ดังนี้

- (๑) หลักการทำงานแบบ Double Throw Type โดยใช้มอเตอร์หรือแบบขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า ขับอุปกรณ์ที่เป็น Transfer Switch ได้มาตรฐาน UL ๑๐๐๘ (Standard for Transfer Switch Equipment) หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๖-๑ ( Low-voltage switch and control gear )
- (๒) มีค่า Short time current (๑ sec.) ไม่น้อยกว่า ๒๒ kA
- (๓) โรงงานผู้ผลิต ATS จะต้องผ่านมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ (ISO๙๐๐๑ International Quality Standard)
- (๔) ในกรณีที่แผงวงจรควบคุมสวิตช์เสียหรือมีปัญหา ตัวสวิตช์ต้องสามารถทำงานด้วยมือ (manual) ได้

๔.๔.๕ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ากระชาก (Surge protection) มีความสมบัติดังนี้

๔.๔.๕.๑ อุปกรณ์ติดตั้ง Class I หรือ Type ๑ หรือ Type ๑+๒ ใช้งานกับระบบไฟฟ้า

๒๓๐VAC / ๕๐Hz (L-N) แบบ DINRAIL TS๓๕ มีโครงสร้างตัวป้องกัน(Module) ทำด้วยวัสดุโลหะเท่านั้นเพื่อป้องกันการระเบิดลูกไหม้ติดไฟ

๔.๔.๕.๒ วงจรป้องกันชนิด Hybrid ระหว่าง Spark gap series MOV เพื่อป้องกันทั้งแรงดันไฟเกินผิดปกติ (Temporary overvoltage) และกระแสไฟกระชากจากฟ้าผ่า

(Transient surge current) ตามมาตรฐาน IEC๖๑๖๔๓-๑๑

๔.๔.๕.๓ อุปกรณ์ลักษณะ ๑ Pole module ติดตั้งป้องกันได้ทั้ง ๓ เฟส โหมด L-N, N-PE โดยมีค่าแรงดันเริ่มทำงานต่อเนื่องสูงสุดไม่น้อยกว่า ( $U_c$ ) ๔๔๐VAC (L-N)

๔.๔.๕.๔ ป้องกันกระแสฟ้าผ่าไฟกระชากสูงสุดไม่น้อยกว่า ( $I_{imp}$ ) ๒๕kA, ๑๐/๓๕๐us และ ( $I_{max}$ ) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐kA, ๘/๒๐us




๔.๔.๕.๕ ค่ากระแสทดสอบ Nominal discharge current ( $I_n$ ) ไม่น้อยกว่า ๔๐kA, ๘/๒๐us หรือดีกว่า

๔.๔.๕.๖ ความเร็วการป้องกันน้อยกว่า ๒๕ns และส่วนแสดงการทำงานแบบ LED display +Alarm หรือเทียบเท่า

๔.๔.๕.๗ ค่า Lightning impulse sparkover น้อยกว่า ๑.๑kV @๑.๒/๕๐us หรือดีกว่า

๔.๔.๕.๘ ค่าแรงดันปล่อยผ่าน Voltage protection level (L-N) <๑.๔kV หรือดีกว่า

๔.๔.๕.๙ ค่า Temporary overvoltage (L-N) withstand (TOV) ๔๔๐V / ๑๒๐min หรือดีกว่า

(ลงชื่อ) 	ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) 	กรรมการ (ลงชื่อ) 
( นายแพทย์อภิชน จินเสวก )	( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง )	(นายอนุพงศ์ สิงขัง)
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว	ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง	นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี
รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)		

- ๔.๔.๕.๑๐ อุปกรณ์ผลิตทดสอบรับรองมาตรฐาน CE/EN/IEC๖๑๖๔๓-๑๑:๒๐๑๑ certificated หรือ IEEE C๖๒.๔๑-๑๙๙๑, IEEE C๖๒.๔๑.๒-๒๐๐๒, IEEE C๖๒.๔๕-๒๐๐๒, IEEE C๖๒.๖๒-๒๐๑๐, ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ (JAS-ANZ, IQNet หรือ NQA ) พร้อมแนบเอกสารรับรองรายงานผลทดสอบทั้งหมดจากสถาบัน การทดสอบเป็นทางการที่เชื่อถือได้
- ๔.๔.๕.๑๑ กรณีเสนออุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศไทย ต้องแสดงเอกสารได้รับรองตามมาตรฐาน มอก. และผลิตจากโรงงาน ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ และ ISO๑๔๐๐๑ เป็นอย่างน้อย
- ๔.๔.๕.๑๒ ต้องรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๓ ปี และการรับรองสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยตรง หรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยเอกสารรับรองฯ ต้องระบุชื่อหน่วยงานและเลขที่ ประกาศให้ชัดเจน

#### ๔.๕ ขุดควบคุมและการทำงานของระบบ

- ๔.๕.๑ เมื่อแรงดันของการไฟฟ้าเฟสใดเฟสหนึ่งหรือทั้ง ๓ เฟส สูงหรือต่ำกว่า ๑๐% ของแรงดันที่ใช้ งาน ปกติ ระบบควบคุมต้องทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทโดยอัตโนมัติและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมจ่ายกำลังไฟฟ้า
- ๔.๕.๒ ต้องตั้งค่าเวลาในการสตาร์ทเครื่องยนต์ได้ในช่วงเวลา ๑ ถึง ๒๐ นาที
- ๔.๕.๓ ต้องมีชุดควบคุมเวลาการสตาร์ทของเครื่องยนต์ ในกรณีที่เครื่องยนต์สตาร์ทครั้งแรกไม่ติด ชุด สตาร์ทเครื่องอัตโนมัติจะสตาร์ทติดต่อกัน ๓ ครั้ง โดยสามารถตั้งระยะเวลาสตาร์ทครั้งต่อไปได้ ๑ ถึง ๑๕ วินาที เมื่อสตาร์ทครบ ๓ ครั้งแล้วเครื่องยนต์ไม่ติด เครื่องยนต์ต้องหยุดสตาร์ท พร้อมกับต้องมีสัญญาณเสียง และ สัญญาณไฟแสดง
- ๔.๕.๔ เมื่อกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าขัดข้อง ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้สตาร์ทขึ้นแล้วโดยอัตโนมัติ ความถี่และแรงดันไฟฟ้าได้ตามกำหนด โดยชุดควบคุมสามารถตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าได้ ครบทั้งสามเฟส จากนั้นชุดควบคุมต้องสั่งให้ Automatic Transfer Switch สับเปลี่ยนทิศทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยัง ตำแหน่งการจ่ายกระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและ สามารถตั้งเวลาในการสั่งเปลี่ยนแปลงทิศทางของ ชุด Automatic Transfer Switch ได้ ในช่วงเวลา ๑-๓๐ วินาที
- ๔.๕.๕ เมื่อกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้ามาตามปกติ Automatic Transfer Switch จะต้องทำการ สับเปลี่ยน ตำแหน่งไปยังการจ่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าโดยสามารถตั้งเวลาของ Automatic Transfer Switch ให้ทำงาน สับเปลี่ยนได้เพื่อป้องกันแรงดันของการไฟฟ้าที่เริ่มจ่ายกระแสหรือ ขาดเป็นช่วงๆ ๑ ถึง ๒๐ นาที

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ  
( นายแพทย์อภิชน จินแสวก ) ( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง ) (นายอนุพงศ์ สิงขิง)  
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี  
รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)

- ๔.๕.๖ เมื่อ Automatic Transfer Switch เปลี่ยนกลับไปจ่ายโหลดจากการไฟฟ้าแล้ว เครื่องยนต์จะต้อง เดินตัวเปล่า เพื่อระบายความร้อนในตัวออกเสียก่อนและจะต้องสามารถตั้งเวลาการดับเครื่องยนต์ได้ใน ช่วงเวลา ๑ ถึง ๕ นาที
- ๔.๕.๗ ระบบควบคุม จะต้องควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าติดเครื่องได้อัตโนมัติทุกๆ ๗ วัน โดยไม่จ่ายโหลด สามารถตั้งเวลาได้ ๑ ถึง ๕ นาที และถ้าหากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าเกิดผิดปกติขณะ เครื่องยนต์กำลัง เดินเครื่องอยู่ชุด Automatic Transfer Switch ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ

## ๕. การติดตั้ง

- ๕.๑ ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าและเชื่อมต่อระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ใหม่) ขนาด ๕๐๐ KW เข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าเดิมของโรงพยาบาลให้สามารถใช้งานได้ปกติ
- ๕.๒ ผู้ขายต้องขนย้ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเดิม และอุปกรณ์ไปเก็บภายในบริเวณโรงพยาบาล ตามสถานที่ที่โรงพยาบาลกำหนด โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

## ๖. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๖.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ,อุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ(ATS) และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในระบบ โดยได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และหากผู้เสนอราคาไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต โดยนำมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันยื่นเสนอราคา สำหรับโครงการจัดซื้อของโรงพยาบาลในครั้งนี้นี้เท่านั้น
- ๖.๒ ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารที่ระบุรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำเครื่องหมายและลงหมายเลขข้อตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ ในวันที่เสนอราคาให้ชัดเจนทุกรายการ พร้อมทำตารางลงรายละเอียดตามหัวข้อที่ทางราชการกำหนดให้ชัดเจนถูกต้องเพื่อประกอบการพิจารณาซึ่งผู้เสนอราคาจะต้องสามารถชี้แจงรายละเอียด และคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆ ต่อคณะกรรมการฯ ได้ การเสนอเอกสารที่ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิคและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ คณะกรรมการฯ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่รับการพิจารณา และคณะกรรมการสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการโดยผู้เสนอราคาต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ดังกล่าวต่อไปนี้

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ  
( นายแพทย์อภิชน จินเสวก ) ( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง ) (นายอนุพงศ์ สิงขิง)  
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี  
รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)

รายละเอียดของอุปกรณ์

- (๑) ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ข้อกำหนด ๓.
- (๒) เครื่องยนต์ (Engine) ข้อกำหนด ๔.๑
- (๓) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ข้อกำหนด ๔.๒
- (๔) แผงควบคุมเครื่องกำเนิด ข้อกำหนด ๔.๓
- (๕) ตู้ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ ข้อกำหนด ๔.๔
  - อุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch)
  - อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ากระชาก (Surge protection)

(๖) การทำงานของระบบควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตามข้อกำหนด ๔.๕

๖.๓ การรับประกัน ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งหมดเป็นระยะเวลา ๓ ปี หลังจากวันส่งมอบ และจะต้องเข้าดำเนินการบำรุงรักษาทุกๆ ๓ เดือน ภายในระยะเวลาการรับประกัน ๓ ปี และหากเกิดความขัดข้องในระหว่างรับประกันเนื่องจากการใช้งาน ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ภายใน ๗ วัน หลังจากวันที่แจ้งให้ทราบแล้วหากผู้ขายไม่สามารถดำเนินการตรวจสอบแล้ว ผู้ขายต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้ใช้งานได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจากทางราชการ

๖.๔ ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมทั้งหมด และผู้ขายจะต้องส่งมอบผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งออกโดยผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับ โดยต้องมีผลการทดสอบดังนี้

- (๑) LOAD ๗๕ % ของกำลังเต็มที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที
- (๒) LOAD ๑๐๐ % ของกำลังเต็มที ๖๐ นาที
- (๓) LOAD ๑๑๐ % ของกำลังเต็มที ๑๐ นาที
- (๔) จ่ายโหลดทันทีที่ ๖๐% ของพิกัด ๓ ครั้งภายใน ๑ ชั่วโมงการเปลี่ยนแปลงของแรงเคลื่อนไฟฟ้า ต้องเข้าสู่สภาวะปกติโดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๓% ภายในไม่เกิน ๖ วินาที ค่าใช้จ่ายและอุปกรณ์ในการทดสอบผู้ขายต้องจัดหาทดสอบให้ครบตามรายการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นกับทางราชการ

๖.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรภายในบริษัทฯ เป็นวิศวกรไฟฟ้า (แขนงไฟฟ้ากำลัง) ระดับสามัญวิศวกร สำหรับการออกแบบและควบคุมการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรภายในบริษัทฯ ที่ได้รับใบประกาศนียบัตร การอบรมตามมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย มาแสดงต่อคณะกรรมการในวันยื่นเอกสารเสนอราคา

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ

( นายแพทย์อภิชน จินเสวก )

( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง )

( นายอนุพงศ์ สิงช้าง )

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง

นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี

รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)

๖.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องมาตรวจสอบสถานที่และรับฟังคำชี้แจงจากเจ้าหน้าที่ หากผู้เสนอราคารายใดไม่มาตรวจสอบสถานที่และรับฟังการชี้แจงให้ถือว่ารับทราบรายละเอียด และยอมรับในเงื่อนไขทุก ประการ โดยไม่มีข้อโต้แย้ง

๖.๖ การส่งมอบงาน ผู้ขายต้องติดตั้ง และทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใช้งานได้ดี และต้องส่งเจ้าหน้าที่ มาร่วมทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขพร้อมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิงและ อุปกรณ์เครื่องใช้ทุกอย่างที่จำเป็นในการทดสอบมาเอง ตลอดจนต้องแนะนำ และฝึกสอนเจ้าหน้าที่ของ โรงพยาบาลให้สามารถ Operate เครื่องได้เอง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น และต้องส่งมอบสิ่งต่อไปนี้

(๑) วงจรการต่อระบบควบคุมของตู้ควบคุมและชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด

(๒) Alternator Parts Catalog จำนวน ๑ ชุด

(๓) Engine Catalog จำนวน ๑ ชุด

(๔) คู่มือการใช้งานชุดควบคุมของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด

(๕) คู่มือการใช้งาน ATS และ Battery charger จำนวน ๒ ชุด

(๖) คู่มือการใช้และบำรุงรักษา เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

(๗) Fuse สำรองที่ใช้ในตู้ควบคุมทุกขนาด จำนวน ๑ ชุด

(๘) ชุดเครื่องมือพื้นฐานช่าง (ประแจปากตายเบอร์ ๘-๒๒ ชุดไขควงสำหรับงานไฟฟ้า,ชุดคีม สำหรับงานไฟฟ้า, ไขควงวัดไฟฟ้า,กล่องใส่เครื่องมือ) จำนวน ๑ ชุด

๖.๗ ผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องดำเนินการส่งมอบให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน หลังจากวันเซ็นสัญญา

(ลงชื่อ) ..... ประธานกรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ (ลงชื่อ) ..... กรรมการ  
( นายแพทย์อภิชน จินเสวก ) ( นางสาวชลนิสา รุ่งเรือง ) (นายอนุพงศ์ สิงขัง)  
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว ผู้อำนวยการโรงพยาบาลคลองหลวง นายช่างโยธา สนง.สสจ.ปทุมธานี  
รักษาการในตำแหน่งนายแพทย์เชี่ยวชาญ (ด้านเวชกรรมป้องกัน)