

รายละเอียดงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง 1,600 เควีเอ
พร้อมอุปกรณ์ประกอบ 1 เครื่อง

1. วัตถุประสงค์ในการจ้าง

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) มีความประสงค์จะจ้างซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง 1,600 เควีเอ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ 1 เครื่อง ในพิพิธภัณฑ์พระรามเก้า องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

2. ข้อมูลเบื้องต้น

- | | |
|------------------|--|
| 2.1 เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ |
| 2.2 สถานที่ตั้ง | พิพิธภัณฑ์พระรามเก้า ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี |
| 2.3 ประเภทอาคาร | พิพิธภัณฑ์และสำนักงาน |

3. รายละเอียดของการว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง 1,600 เควีเอ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ 1 เครื่อง ในพิพิธภัณฑ์พระรามเก้า องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ โดยทำการปรับปรุงตามรายละเอียดที่ระบุในแบบที่แนบมาซึ่งมีรายการต่างๆดังนี้

- 3.1 ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใหม่ตามแบบกำหนด
- 3.2 ติดตั้งประตุม้วนใหม่ตามแบบกำหนด
- 3.3 งานอื่นๆตามที่กำหนด

4. รายละเอียดทางเทคนิค

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้เสนอจะต้องจัดหาและติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบพร้อมกับอุปกรณ์สวิตช์อัตโนมัติ ระบบควบคุม ถังน้ำมันสำรอง ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบท่อไอเสีย ระบบระบายความร้อนและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ชุดเครื่องยนต์ต้นกำลัง ALTERNATOR เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENERATOR) และชุดระบบควบคุมอัตโนมัติ
- ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องเป็นรุ่นล่าสุดที่ผู้ผลิตทำขึ้นจำหน่ายและต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
- ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายทั้งเครื่องยนต์, เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตู้ควบคุม (CONTROL) โดยตรงที่ได้รับการแต่งตั้งประจำประเทศไทยจากผู้ผลิต และเป็นตัวแทนมาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี หรือได้รับการแต่งตั้งรับช่วงต่อจากตัวแทนพร้อมทั้งแปลเป็นภาษาไทยและจะต้องรับรองว่าสามารถจัดหาอะไหล่ของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เสนอภายในระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 10 ปี โดยต้องส่งหนังสือดังกล่าว ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา
- ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก (Catalogue) ข้อมูลทางเทคนิคต่างๆ ของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยต้องส่งหนังสือดังกล่าว ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา

- ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือจาก บริษัทตัวแทนจำหน่ายรับรองว่ามีศูนย์บริการซึ่งเป็นของบริษัทเอง ประจำอยู่ในภาคนั้นๆ ตามสถานที่ที่ติดตั้งเครื่อง เพื่อให้การบริการหรือการแก้ไขเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเมื่อเครื่องเกิด มีปัญหาหรือขัดข้องเป็นไปอย่างรวดเร็ว เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการใช้งาน โดยต้องส่งหนังสือดังกล่าว ไปพร้อม การเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา

4.2 รายละเอียดคุณสมบัติ

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต ใช้สำหรับเป็นเครื่องสำรองจ่ายไฟฟ้า ขณะที่ไฟ จากการไฟฟ้าดับหรือผิดปกติ ให้กำลังไฟฟ้าแบบ Prime Rating โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 1600 KVA ที่เพาเวอร์ แฟกเตอร์ 0.8 LAGGING 400 V / 230 V , 3 PHASE , 4 WIRE , 50 Hz. ที่ความเร็วรอบ 1500 รอบต่อนาที
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องสามารถรับโหลดได้ไม่น้อยกว่ากำลังสูงสุดที่ระบุ ในครั้งเดียว (Single Step Load 60%) โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลง ของแรงดันและความถี่
- ตัวเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและตู้ควบคุม (CONTROL) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน และประกอบสำเร็จรูป (Coupling) มาจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงเท่านั้น
- ตู้ควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแผงควบคุมที่ประกอบสำเร็จรูปโดยตรงจากผู้ผลิต
- สวิตช์โอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ(AUTOMATIC TRANSFER SWITCH:ATS) ชนิดและขนาด เหมาะสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เสนอ
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้ง เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน หรือค้างสต็อก และเป็นรุ่นล่าสุดที่ผลิต ใช้ในปัจจุบันเป็น ผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกาหรือกลุ่มประเทศในยุโรปตะวันตกซึ่งมีจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี
- ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน ISO 14001 และ ISO 9001

4.3 เครื่องยนต์ต้นกำลัง

- เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะชนิด Fast response to load change แบบ V-Type หรือ In-Line จำนวนสูบไม่ต่ำกว่า 12 สูบ มี Turbo Charger มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ มีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลม ระบายความร้อนพร้อมฝาครอบใบพัดลมเพื่อป้องกันส่วนเคลื่อนไหว และมี THERMOSTAT TEMPERATURE CONTROL สำหรับควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์ ตามมาตรฐาน ISO 3046, ISO8528, NEMA MG1-22, IEC60034-1
- ระบบท่อไอเสีย ท่อระงับเสียง (Exhaust Silencer) และท่ออ่อน (Flexible Exhaust Pipe) เป็นแบบ ที่เหมาะสม ในตำแหน่งที่จำเป็นต้องป้องกันความร้อนต้องหุ้มด้วยฉนวนความร้อนให้เรียบร้อย
- ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
- มีไส้กรองอากาศแบบ Dry Type
- ระบบควบคุมความเร็วเครื่องยนต์ใช้ Governor แบบ Electric ชนิด Isochronous Operation ซึ่ง สามารถควบคุมความเร็วรอบให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน +/- 0.25 % ที่สภาวะ Noload ถึง Full Load ตามมาตรฐาน ISO 8528
- ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้มอเตอร์สตาร์ทแบบไฟตรง พร้อมแบตเตอรี่ชนิดกรดตะกั่ว (Lead Acid Type) แรงดัน 12 หรือ 24 โวลต์ มี Automatic Battery Trickle Charger สำหรับประจุไฟเข้าแบตเตอรี่

- มีเครื่องกรอง น้ำมันหล่อลื่นติดตั้งไว้ในที่บำรุงรักษาได้สะดวก
- มีเครื่องกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อกรองความสกปรกก่อนส่งเข้าหัวฉีด ติดตั้งตามตำแหน่งที่เข้าบำรุงรักษาได้สะดวก
- ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงเพียงพอที่จะเดินเครื่องยนต์ได้ไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมงที่เต็มพิกัดโหลด
- มีอุปกรณ์บอกระดับน้ำมันภายในถัง
- มีระบบถ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจากถัง

4.4 ALTERNATOR

- เป็นแบบไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) มีโครงสร้างแข็งแรงตามมาตรฐาน NEMA, IEC, ISO, BS และต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์ โดยผ่าน Flexible Steel Disk ออกแบบให้ระบายความร้อนด้วยพัดลม ซึ่งติดบนแกนเดียวกันกับโรเตอร์
- สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 400/230 V., 3 เฟส, 4 สาย, 50 Hz. ที่ความเร็วรอบ 1500 รอบต่อนาที โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 1600 KVA ที่ Prime Rating
- ระบบฉนวน ได้ตามมาตรฐานของ NEMA Class H ทั้ง Rotor และ Stator หรือดีกว่า
- การควบคุมแรงดัน (Voltage Regulator) ใช้ระบบ Automatic Voltage Regulator หรือ Digital Voltage Regulator แบบ Electronic Control โดยสามารถควบคุมแรงดันจากไม่มีโหลดจนเต็มพิกัดโหลดแรงดันที่เปลี่ยนแปลงต้องไม่เกิน + 0.25 %
- ระบบ Exciter เป็นแบบ Self Excited โดยมีเรกติไฟเออร์ทำการแปลงไฟสลับเป็นไฟตรงซึ่งติดตั้งอยู่บนแกนเดียวกันกับโรเตอร์

4.5 แผงควบคุม

4.5.1 สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินชนิด Digital Display และเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยตรงสามารถแสดงผลได้ทั้งส่วนของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

อุปกรณ์เครื่องวัดเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล ประกอบด้วยอย่างน้อย

- Voltage (L-L, L-N), Current (Phase)
- Volt, Amps, Frequen, Power Factor
- Engine Running Hours
- Kw, Kva (Average, Phase, %)

ชุดสัญญาณป้องกันเครื่องยนต์ ประกอบด้วยอย่างน้อย

- Overspeed
- Overcrank
- High / Low Coolant Temperature
- High Engine, Oil Temp
- Low/high And Weak Battery Voltage
- Control Switch Not In Auto

ชุดสัญญาณป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ประกอบด้วยอย่างน้อย

- Over/Under Voltage
- Over/Under Frequency
- Reverse Power, Reverse Reactive Power
- Overcurrent

ชุดควบคุม (Control) ควบคุมได้อย่างน้อย

- Run / Auto / Stop Control
- Speed And Voltage Adjust
- Cycle Crank
- Emergency Stop

4.6 Automatic Transfer Switches (ATS)

ต้องเป็นแบบ Motorized change-over switches ทำหน้าที่ต่อ/ตัดภายใต้โหลดได้ โดยชุดคอนโทรลต้องเป็นผลิตภัณฑ์ในแบรนด์เดียวกัน เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นแบบที่สามารถมองเห็นการทำงานของหน้า Contact (VCP) ได้และเป็นแบบ Double Break Contact และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60947-1 และ IEC 60947-3 และมีคุณสมบัติดังนี้

- แหล่งจ่ายไฟของชุดมอเตอร์มีแรงดัน 12-24VDC, 110/220VAC ให้เลือกใช้
- มีฟิวส์ป้องกันที่ supply board
- มีชนิด two layer และ horizontal ให้เลือกใช้
- สามารถเลือกชนิดการทำงานด้วยสวิทช์ (แบบ impulse หรือ แบบ contactor)
- สามารถแสดงสถานะ การทำงานว่าทำงานจากแหล่งจ่ายไฟใด (“1”, “0”, “2”)
- ต้องมีด้าม Handle ให้มาด้วยกับ change-over switches
- สามารถทำงานด้วยมือ (Manual), แบบไฟฟ้า (electrical)
- ต้องสามารถล็อกได้ด้วย padlock ได้ เพื่อความปลอดภัยขณะทำบำรุงรักษา
- ชุดคอนโทรลต้องสามารถใช้แรงดันไฟฟ้า 9-30 VDC
- ชุดคอนโทรลสามารถสั่งการทำงานได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic
- ชุดคอนโทรลสามารถใช้วัดแรงดันไฟฟ้า 230V PH- 230V 3PH – 400 3PH – 440 3PH

5. การติดตั้ง และการบริการ

บริษัทผู้จำหน่ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้ใช้งานได้ตามความต้องการ และมีช่างบริการที่จะสามารถตรวจเช็คเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นประจำทุก 3 เดือน นับจากวันส่งมอบงานเป็นเวลา 2 ปี พร้อมทั้งจัดหาเอกสารหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องและหนังสือแสดงชิ้นส่วนของเครื่องยนต์

การติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องติดต่อการพลังงานแห่งชาติ เพื่อขออนุญาตติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองและติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองนี้ตามกฎหมายข้อบังคับของการพลังงานแห่งชาติ อุปกรณ์ต่างๆ ต้องติดตั้งดังต่อไปนี้

1. ต้องจัด Vibration Isolator ชนิดสปริง หรือวัสดุอื่นที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำให้ใช้สำหรับรองรับเครื่องพร้อมกับ Nut, Bolt สำหรับยึดติดกับฐานคอนกรีต

2. ท่อไอเสียที่อยู่ภายในอาคารต้องหุ้มฉนวนกันความร้อนและแรงดันไอเสียจะต้องได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ใน Engine Date Sheet
3. ระบบถังน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นแบบติดตั้งภายในอาคารมีขนาดเพียงพอที่จะใช้งานที่ Full Load ไม่น้อยกว่า 8 ชม. พร้อมทั้งมี Side Glass, Filter, Pipe และ Fuel Pipe ต่อเข้ากับระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ถังน้ำดับเพลิงจะต้องมี Pump สำหรับสูบน้ำมันจากแหล่งอื่น เพื่อเข้าไปเก็บในถังน้ำมันได้ด้วย
4. ระบบระบายความร้อนประกอบด้วย Air Duct อุปกรณ์ยึดและตะแกรงป้องกัน
5. ระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
6. อะไหล่เครื่องยนต์ จำนวน 2 ชุด ดังต่อไปนี้
 - ใส้กรองอากาศ
 - ใส้กรองน้ำมันเครื่อง
 - ใส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง
 - Corrosion Resistor

6. ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการควบคุมความดังของเสียงให้มีความดังไม่เกิน 80 dB วัดที่ระยะ 1 m จากนอกห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไม่ว่าจะวัดจากด้านใดการควบคุมความดังของเสียงอาจทำได้ดังนี้
 - ผนังด้านในทุกด้านให้บุด้วยแผ่นใยหินชนิดแข็ง ซึ่งมีความหนาแน่นอย่างน้อย 80 kg/m³ หนาไม่ต่ำกว่า 50 mm. แล้วบุด้วยแผ่นใยแก้วชนิดอ่อนแล้วยึดเข้ากับผนัง หรือเพดานอย่างมั่นคงแข็งแรง
 - เพดานด้านใน หากไม่มีฝ้าแบบกันเสียงให้ทำเหมือนผนัง
 - ติดตั้ง Sound Attenuators ที่ช่องลมเข้าและออกของเครื่องยนต์และช่องลมออกของพัดลมระบายอากาศ
 - ประตูห้องเครื่องต้องเป็นแบบกันเสียงได้ (Acoustic Door)
- 6.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งพัดลมระบายความร้อนเพื่อรักษาอุณหภูมิภายในห้องให้ไม่เกิน 45 องศา

7. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินพร้อมวัดค่าต่างๆเปรียบเทียบกับข้อกำหนดและข้อมูลจากผู้ผลิตก่อนส่งมอบงาน ดังนี้

1. ทดสอบการเดินเครื่องที่ 50% โหลดติดต่อกันเป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง
2. ทดสอบการเดินเครื่องที่ 100% โหลดติดต่อกันเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3. ทดสอบการเดินเครื่องที่ 110% โหลดติดต่อกันเป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง (กรณี Prime Rating)
4. ทดสอบการรับโหลดตามข้อกำหนด

7.1 การบริการ

- ก. ต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคผู้เกี่ยวข้องในการอบรมเครื่องให้สามารถใช้เครื่องได้ และสามารถบำรุงรักษาเครื่องได้ถูกต้อง
- ข. จัดมอบหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องและหนังสือแสดงชิ้นส่วนเครื่องยนต์จำนวน 4 ชุด

- ค. ต้องจัดมอบอะไหล่สำหรับซ่อมบำรุงที่จำเป็นดังนี้
- 2 ชุด ใส้กรองอากาศต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - 2 ชุด ใส้กรองน้ำมันเครื่องต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - 2 ชุด ใส้กรอง Bypass ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - 2 ชุด CORROSION RESISTOR ต่อหนึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

7.2 การรับประกัน

- ก. ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานไม่น้อยกว่า 2 ปี
- ข. ระหว่างช่วงการรับประกันผู้รับจ้างจะต้องเข้ามาให้บริการประจำทุก 3 เดือนเป็นเวลา 2 ปี

8. อุปกรณ์มาตรฐาน

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า : Caterpillar , Cummins Power , Volvo
- ตู้ไฟฟ้า : Asefa , Tic , EMEC
- สายไฟฟ้า : Phelps Dodge , Bangkok Cable , Thai Yazaki
- ATS : Asco , Schneider , Abb , Technoelectric
- CB : Schneider , Abb , Siemens
- ท่อไฟฟ้า : Panasonic , TAS , RSI